re

RADIOELEKTRONIK

AUDIO - HI-FI - VIDEO

4'93

INDEKS 374040 Cena 21.000



PL ISSN 01376802

re

RADIOELEKTRONIK

- AUDIO-HI-FI-VIDEO -

KWIECIEŃ 1993 ● ROCZNIK XLIV (167) 4'93

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, 31-93-37

re Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie.
Cena zł 21.000

Na okładce. Laboratorium na łące. Dwukanałowy analizator czasu rzeczywistego częstotliwości do pracy w warunkach polowych, przy zachowaniu szybkości i dokładności przyrządu laboratoryjnego. Służy do pomiaru szumów, zakłóceń, interferencji itp. (Firma Brüel & Kjaer & Single-channel type 2143, Dual-channel type 2144)

P2 compact. To urządzenie (fot.) nie jest jednym z wielu typów radiotelefonów FM, ale przenośnym telefonem do cyfrowych sieci telefonii ruchomej zgodnie z ogólnoświatowym standardem GSM (Global System of Mobile Communication). Ważący tylko 400 g telefon Siemensa powstał w wyniku opracowania specjalnego zestawu układów scalonych, który umożliwił znaczny postęp na drodze miniaturyzacji sprzętu. Znaczny udział w miniaturyzacji ma też stworzenie systemu obsługi sterowanego przez menu wyświetlane na 4-liniowym wskaźniku LCD, co zasadniczo zmniejszyło liczbę przycisków niezbędnych do obsługi. Telefon umożliwia przywołanie zapamiętanej stacji przez naciśnięcie jednego przycisku, ma pamięć trzech ostatnio wybranych numerów, a jego "książka telefoniczna" zawiera do 100 nazwisk z numerami telefonów. Akumulator NiCd zapewnia działanie w ciągu 12 h, w tym do 1,5 h nadawania. Na uwagę zasługuje zastosowany w nim system antyzłodziejski podobny do tego, jaki spotyka się przy zabezpieczaniu sprzętu samochodowego audio. Telefon ukraść można, jak wszystko – ale jest dla złodzieja bezużyteczny, gdyż trzykrotna próba uruchomienia go kartą magnetyczną inną niż opatrzoną kodem właściciela, powoduje totalne zablokowanie sprzętu usuwalne tylko przez producenta. Sieci systemu D900 (GSM) w pasmie 900 MHz mają stanowić system ogólnoświatowy. Obecnie są rozbudowywane w szeregu krajów Europy Zach. i w Kamerunie. (k)



Alarm, który mówi. Przywykliśmy do alarmów w rodzaju syreny, dzwonka czy migającego światła, ale i tu następują zmiany. Narasta tendencja uzupełnienia tak sygnalizujących alarmów informacjami głosowymi. Jest to wynik opanowania produkcji pamięci sygnałów analogowych, zawierających na jednej strukturze przetworniki a/c i c/a oraz bloki pamięci RAM. W trakcie alarmu co jakiś czas następuje odczytanie zapisanego w pamięci komunikatu i odtworzenie go przez głośniki jak, np. informacji o kierunku ewakuacji. Rozwiązania konstrukcyjne są różne, od pojedynczych modułów umieszczanych w pobliżu każdego głośnika i wzmacniacza, po systemy wielokanałowe, sterowane mikroprocesorowo. Przykładem pojedynczego modułu może być moduł komunikatowy "Appello" brytyjskiej firmy Voice Messaging Systems. Jak reklamuje firma, odtwarzany komunikat brzmi zupełnie naturalnie, bez charakterystycznego "głosu robota" uzyskiwanego przy syntezie elektronicznej głosu. Moduł w wersji podstawowej jest zmontowany na okrągłej płytce 64 mm, instalowanej z tyłu typowego głośnika 8 Ω. Na płytce jest umieszczony mikrofon, trzytonowy generator sygnału alarmu, wzmacniacz mocy dający natężenie dźwięku do 110 dB w odległości 1 m oraz pamięć, zapisująca komunikaty długości do 16 s. Ręczny programator umożliwia jednoczesne programowanie większej liczby modułów. Inne wersje konstrukcyjne, to kompletne urządzenie w zamkniętej obudowie oraz płytka w kształcie według wymagań zamawiającego. Z kolei szwedzka firma Custom Electronics AB produkuje urządzenia 8-kanałowe z możliwością zapisu komunikatów do 44 s w każdym z nich. Raz wpisany komunikat jest pamiętany przez ok. 1 miesiąca dzięki bateryjnemu podtrzymywaniu pamięci (dość krótki to czas...). Indywidualnie dla każdego kanału można zaprogramować opóźnienie alarmu (0÷99 s) oraz rodzaj czujnika (typu NC lub NO). Jest możliwe sterowanie z programowanego kontrolera logicznego (PLC) oraz przekazywanie komunikatów bieżących. (lk)

Dekodery dla przyszłościowej telewizji. Powolny, lecz systematyczny wzrost liczby kanałów TVSat z modulacją MAC stwarza wreszcie perspektywę zbytu wyrobów producentów dekoderów MAC i innych układów związanych z rozszerzeniem i ulepszeniem innych funkcji sygnału TV. Wszystko wskazuje na to, że wielkie koszty poniesione na opracowanie i przygotowanie produkcji nie zostaną spisane na straty, choć w pewnym okresie wyglądało to już niezbyt wesoło. Jeden z dwóch producentów tych podzespołów – firma ITT – wystąpił ostatnio z zestawem dekodera (DMA2281) i deskramblera (DMA2286). Aby uniknąć niespodzianek wynikających z wyboru standardu i systemu nadawania, zestaw ten umożliwia odbiór wszystkich istniejących standardów systemu MAC, tzn. D-MAC, D2-MAC i C-MAC. Układ DMA2281 obrabia sygnały w tych standardach przetworzone uprzednio przez kodek wizyjny VCU2133, pracujący z częstotliwością próbkowania 20,25 MHz. Jest możliwa obróbka wszystkich konfiguracji sygnału (jest ich 16) w czterech kanałach jednocześnie z zapewnieniem wykrywania i korekcji błędów. Układ DMA2286 służy do rozkodowywania sygnałów zakodowanych i wraz z dekoderem umożliwia budowę odbiornika z pełnym dostępem warunkowym ("zapłacisz – dostaniesz kod odblokowujący"). Oba te układy są wykonane w technice CMOS i umieszczone w 64-końcówkowych obudowach PLCC. Ta sama firma oferuje dekoder TPU2740 dla PIP, kompatybilny z podzespołami serii DIGIT 2000. Nowy dekoder umożliwia przedstawienie jednocześnie trzech obrazków, możliwość ich przemieszczania i powiększania, a także oddzielną regulację ich kontrastu i nasycenia. Prawdziwym udogodnieniem dla konstruktorów sprzętu jest umieszczenie w nim jednocześnie i PIP, i teletekstu tak, że można jednocześnie oglądać obrazki podglądowe w systemie PIP oraz nieco tylko ściśnięty w poziomie teletekst. To chyba pierwsze zastosowanie mikroprocesora RISC w odbiorniku TV. (lk)

Filtry o fali powierzchniowej. Firma Siemens Matsushita Components produkuje szeroką gamę filtrów o fali powierzchniowej przewidzianych do stosowania m.in. w odbiornikach telewizyjnych i odbiornikach radiofonii satelitarnej. Filtry G1962M są przeznaczone do stosowania we wzmacniaczach p.cz. odbiorników telewizyjnych. Tłumienie filtru w pasmie przepustowym wynosi 15,1 dB. Parametry filtru są zgodne z wymaganiami normy europejskiej EN55020. Przedstawiono również filtry do satelitarnych odbiorników TV pracujących w standardzie D2-MAC. Różnią się one od uprzednio wymienionych szerokością przenoszonego pasma i tłumieniem sygnałów sąsiedniego kanału. Na fot. przedstawiono wygląd filtru na tle ekranu szerokoformatowego odbiornika telewizyjnego. Pasmo przenoszenia filtru wynosi 7,6 MHz, a tłumienie w pasmie przepustowym jest równe 19,4 dB. Do zastosowań w odbiornikach radiofonii cyfrowej, kablowej, są przewidziane filtry serii X695. Pasmo przenoszenia filtrów może wynosić, zależnie od wykonania 1÷4 MHz przy częstotliwości środkowej 43÷46 MHz. Tłumienie filtru, w pasmie przenoszenia, wynosi kilkanaście dB. Ponieważ radiofonia cyfrowa jest przedstawiana jako sposób transmisji muzyki o jakości płyty kompaktowej, bardzo istotnym parametrem tego rodzaju filtru jest opóźnienie grupowe. Od niego zależy jakość przenoszenia dźwięku; tu opóźnienie grupowe nie przekracza 20 ns. (cr)



Filtry aktywne RC (1)

Paweł Turkowski, Piotr Janas

W artykule opisano zasady projektowania prostych aktywnych filtrów RC. Podano wzory do obliczania filtrów Butterwortha i Czebyszewa oraz przykłady zaprojektowanych filtrów.

Filtr aktywny RC, to układ niewielkiej liczby elementów RC połączonych z układem aktywnym, najczęściej scalonym wzmacniaczem operacyjnym. Do głównych zalet filtru aktywnego w porównaniu z filtrami biernymi LC można zaliczyć: eliminację cewek jako elementów konstrukcyjnych filtru oraz mniejsze pojemności umożliwiające stosowanie stabilnych typów kondensatorów o niewielkich wymiarach. Zalety te szczególnie ujawniają się w zakresie małych częstotliwości akustycznych.

Projekt filtru nie musi ponadto uwzględniać szczególnej wartości rezystancji źródła i obciążenia. Wadami są: konieczność zasilania układu, gorsze parametry szumowe i rosnące trudności konstrukcyjne dla większych częstotliwości akustycznych.

Wiele firm produkuje układy scalone ułatwiające wykonanie filtru aktywnego lub kompletne filtry aktywne. Przedstawione niżej filtry wykorzystują jednak tanie, uniwersalne i łatwo dostępne scalone wzmacniacze operacyjne. Mogą nimi być ULY7741, TL081/82/84 lub podobne.

Wielka liczba możliwych rozwiązań konstrukcyjnych filtrów aktywnych przy jednoczesnym braku w popularnej krajowej literaturze elektronicznej wskazówek dotyczących zasad ich projektowania stawia niespecjalistę w trudnej sytuacji. Trudności te dotyczą szczególnie wielosekcyjnych filtrów, dla których dokonanie wyboru odpowiedniego układu i zadowalające wykonanie są niemożliwe bez wskazówek projektowych i konstrukcyjnych.

Opisane filtry realizujące charakterystyki Butterwortha i Czebyszewa skonstruowano jako kaskadowe połączenie sekcji Sallena-Key'a. Każda sekcja filtru zawiera jedynie dwa rezystory, dwa kondensatory i jeden scalony wzmacniacz operacyjny. Takie filtry są proste w projektowaniu i konstruowaniu. Aby otrzymać sekcję o założonych parametrach oblicza się wartość obu rezystancji zakładając uprzednio z dużą dowolnością wartości pojemności.

Kolejne sekcje kaskady nie wpływają na siebie i mogą być wykonywane oddzielnie. Omawiane tu proste filtry kaskadowe można polecić, gdy wymagany jest filtr dolno- lub górnoprzepustowy o częstotliwości granicznej wynoszącej od kilku Hz do kilku kHz i nachyleniu charakterystyki amplitudowej do około 60 dB/oktawę.

Filtry dolnoprzepustowe

Pracownik firmy IBM P. Ioannides podał użyteczne wskazówki dotyczące projektowania pewnej klasy filtrów aktywnych dolno- i górnoprzepustowych [1]. Podstawowy stopień dolnoprzepustowego filtru przedstawiono na rys. 1. Jest to tzw. sekcja dolnoprzepustowa Sallena-Key'a. Sekcja składa się ze wzmacniacza operacyjnego i czterech elementów zewnętrznych R_1, R_2, C_1, C_2.

O charakterystyce sekcji podstawowej decydują dwa parametry:

częstotliwość graniczna

$$\omega_n = \frac{1}{\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}} \qquad (1)$$

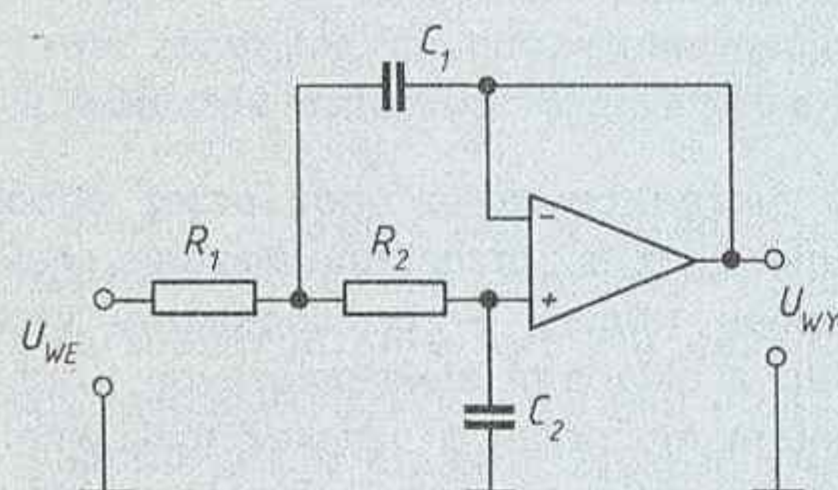
współczynnik tłumienia

$$\zeta = 0{,}5\left(\sqrt{\frac{R_1 C_2}{R_2 C_1}} + \sqrt{\frac{R_2 C_2}{R_1 C_1}}\right) \qquad (2)$$

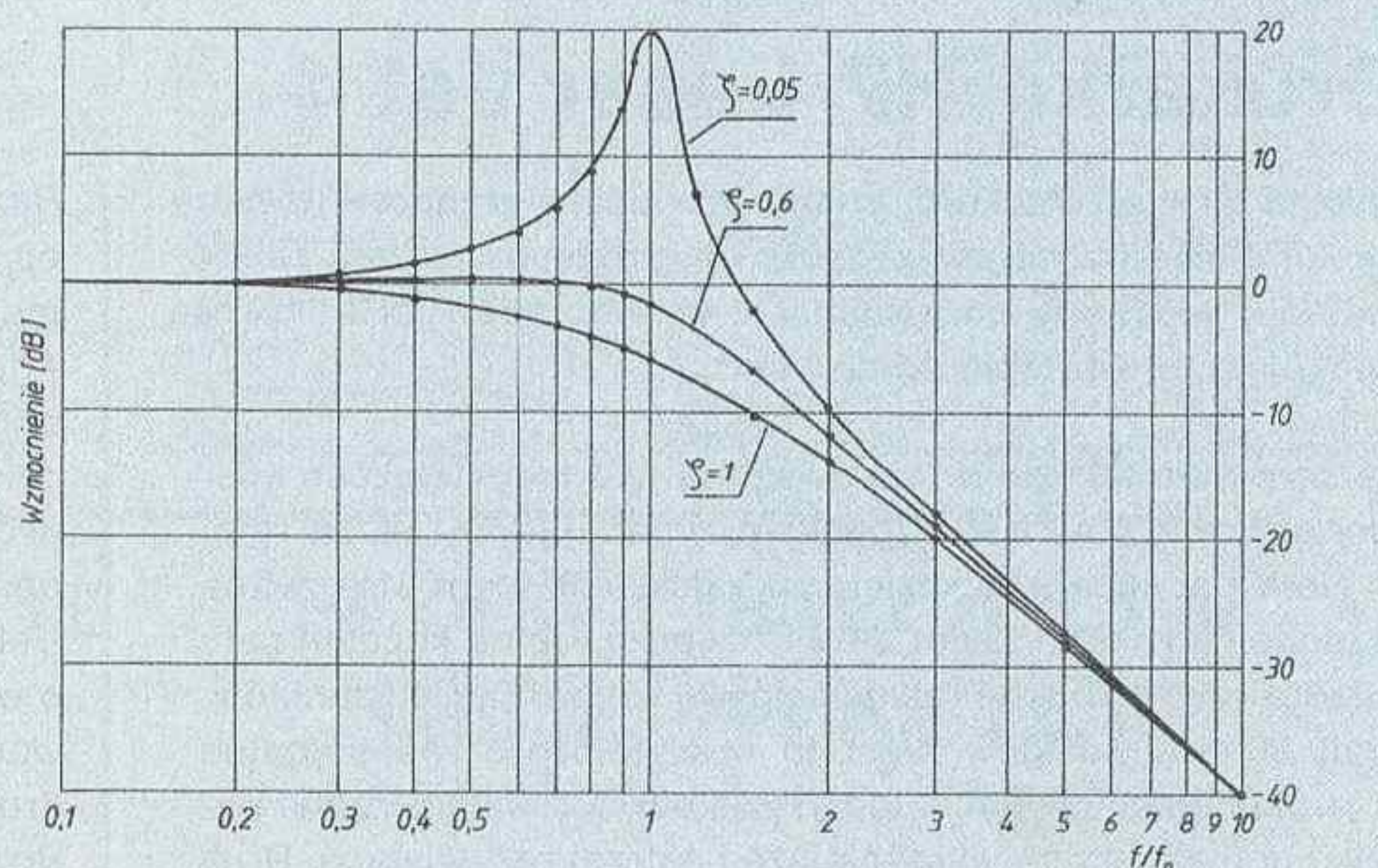
Pojedyncza sekcja Sallena-Key'a jest najprostszym rodzajem filtru aktywnego. Niezależnie od wartości parametru ζ, dla częstotliwości $\omega << \omega_n$ napięciowe wzmocnienie stopnia $k_u = 1$, a dla $\omega >> \omega_n$ amplituda napięcia wyjściowego maleje proporcjonalnie do ω^{-2}, tzn. 12 dB/oktawę (rys. 2). Wartość współczynnika tłumienia ζ decyduje o kształcie funkcji przenoszenia w pobliżu częstotliwości granicznej ω_n. Jak ilustruje rys. 2 dla częstotliwości $\omega = \omega_n$ sekcja ma wzmocnienie napięciowe równe $1/(2\zeta)$. Wielkość tę nazywa się "dobrocią" sekcji i oznacza literą "Q". Maksymalnie płaską charakterystykę amplitudową otrzymuje się dla ζ o wartości równej około 0,6.

Jednosekcyjne filtry o takich samych parametrach ω_n i ζ mają identyczne charakterystyki. Przystępując do projektowania filtru kondensatorem C_1, C_2 można przypisać wartości dostępne w sprzedaży, a wartości rezystorów R_1, R_2 obliczyć, aby otrzymać odpowiednie ω_n i ζ. Musi być przy tym spełniony warunek: $C_2/C_1 < \zeta^2$, w przeciwnym razie równania na R_1 i R_2 nie mają rzeczywistych rozwiązań. Układ równań (1)–(2) prowadzi do następujących rozwiązań na szukane wielkości rezystorów R_1, R_2:

$$R_2 = \frac{1}{C_2\,\omega_n}\left(\zeta \pm \sqrt{\zeta^2 - C_2/C_1}\right) \qquad (3)$$



Rys. 1. Schemat podstawowego stopnia dolnoprzepustowego filtru aktywnego – sekcja Sallena-Key'a



Rys. 2. Charakterystyka amplitudowa filtru z rys. 1 dla różnych wartości współczynnika tłumienia ζ

$$R_1 = \frac{1}{R_2 C_1 C_2 \omega_n^2} \quad (4)$$

Przyjęcie we wzorze (3) rozwiązania, w którym występuje znak "–" zamiast "+" jest równoważne zamianie miejscami rezystorów R_1 i R_2.

Filtry Butterwortha

Dla uzyskania szybszego spadku wzmocnienia powyżej częstotliwości granicznej łączy się *p* sekcji podstawowych w kaskadę. Nie jest to jednak proste połączenie identycznych stopni.

W filtrze Butterwortha (filtr o maksymalnie płaskiej charakterystyce amplitudowej w pasmie przepustowym) dla każdej z *p* sekcji zakłada się identyczną częstotliwość graniczną ω_n (filtr synchroniczny) oraz malejące kolejno współczynniki tłumienia: $\zeta_1 = \cos(\pi/4p)$, $\zeta_2 = \cos(3\pi/4p)$,..., $\zeta_p = \cos((2p-1)\pi/4p)$. Projektując filtr dwusekcyjny otrzymujemy $\zeta_1 = 0{,}9239$, $\zeta_2 = 0{,}3827$. Dla trójsekcyjnego filtru $\zeta_1 = 0{,}9659$, $\zeta_2 = 0{,}7071$, $\zeta_3 = 0{,}2588$.

Amplituda napięcia wyjściowego *p*-sekcyjnego filtru Butterwortha dla $\omega = \omega_n$ jest tłumiona o 3 dB w stosunku do napięcia wejściowego, natomiast dla $\omega >> \omega_n$ maleje z szybkością 12·p dB/oktawę. Powiększanie liczby sekcji w kaskadzie polepsza charakterystykę amplitudową filtru pogarszając jednocześnie odpowiedź na impuls prostokątny.

Filtry Czebyszewa

Filtr Czebyszewa w porównaniu z filtrem Butterwortha o tej samej liczbie sekcji ma mniejsze tłumienie w pasmie przepustowym, natomiast tłumienie powyżej częstotliwości granicznej jest większe. Jest to okupione (zwykle niewielką) falistością charakterystyki amplitudowej w pasmie przepustowym i pogorszeniem odpowiedzi na impuls prostokątny.

Projektowanie filtru Czebyszewa rozpoczyna się od obliczenia wartości pomocniczego parametru δ

$$\delta = \frac{1}{2p} \text{ ar sinh } \left(1/\sqrt{10^{Rip/10} - 1} \right) \quad (5)$$

przy czym "ar sinh" oznacza funkcję odwrotną do funkcji sinus hiperboliczny, *Rip* oznacza założone zafalowanie (podwojoną amplitudę zafalowania charakterystyki w pasmie przepustowym) wyrażone w dB, a *p* oznacza liczbę sekcji filtru [2]. W przypadku filtru dwusekcyjnego $\delta = 0{,}6447$, $\delta = 0{,}5580$ i $\delta = 0{,}4435$ dla *Rip* równego odpowiednio: 0,1 dB, 0,2 dB i 0,5 dB. W przypadku filtru trójsekcyjnego $\delta = 0{,}4298$, $\delta = 0{,}3720$ i $\delta = 0{,}2957$ dla *Rip* równego odpowiednio: 0,1 dB, 0,2 dB i 0,5 dB.

Częstotliwości graniczne poszczególnych sekcji filtru Czebyszewa są różne i wynoszą

$$\omega_{n,k} = \omega_n \sqrt{\left(\sinh\delta \cos\left[\frac{(2k-1)}{4p}\pi\right]\right)^2 + \left(\cosh\delta \sin\left[\frac{(2k-1)}{4p}\pi\right]\right)^2} \quad (6)$$

przy czym: k – numer sekcji, k = 1,2,3,...,p.

Współczynniki tłumienia poszczególnych sekcji filtru są następujące:

$$\zeta_k = \frac{\omega_n}{\omega_{n,k}} \sinh \delta \cos \left[\frac{(2k-1)}{4p}\pi\right] \quad (7)$$

P r z y k ł a d

Zakładając *Rip* = 0,2 dB otrzymujemy:

dla p = 2,

$\zeta_1 = 0{,}7741$, $\zeta_2 = 0{,}2053$,

$\omega_1 = 0{,}7011\ \omega_n$, $\omega_2 = 1{,}0948\ \omega_n$.

dla p = 3,

$\zeta_1 = 0{,}7988$, $\zeta_2 = 0{,}3352$, $\zeta_3 = 0{,}0949$,

$\omega_1 = 0{,}4603\ \omega_n$, $\omega_2 = 0{,}8031\ \omega_n$, $\omega_3 = 1{,}0382\ \omega_n$.

Tłumienie takiego dwusekcyjnego filtru Czebyszewa dla $\omega = \omega_n$ wynosi 0 dB, natomiast dla $\omega = 2\ \omega_n$ wynosi 26 dB wzrastając w przypadku filtru trójsekcyjnego do 49 dB. Zakładanie zafalowania mniejszego od 0,1 dB jest niecelowe, ponieważ filtr Czebyszewa o częstotliwości granicznej ω_n mający bardzo małą wartość parametru *Rip* (duża wartość parametru δ) zachowuje się jak filtr Butterwortha o częstotliwości granicznej większej od ω_n i równej $1/2e^{\delta}\ \omega_n$.

Wartości kondensatorów C_1, C_2 i rezystorów R_1, R_2 w poszczególnych stopniach filtru Czebyszewa obliczamy identycznie jak dla omówionej wyżej pojedynczej sekcji Sallena-Key'a wybierając wartości kondensatorów dostępnych w sprzedaży, a rezystorów R_1, R_2 zapewniających odpowiednią wartość parametrów ζ_k i $\omega_{n,k}$. Projektując filtr Czebyszewa o dużej liczbie sekcji natrafimy na trudność polegającą na tym, że ostatnia sekcja filtru powinna mieć małą wartość współczynnika tłumienia ζ, a zatem bardzo mały stosunek C_2/C_1. Taka sekcja o dużym wzmocnieniu napięciowym dla częstotliwości $\omega = \omega_n$ (równym Q) będzie stopniem, w którym dadzą o sobie znać m.in. ograniczenia stawiane przez układ operacyjny. Do uwagi tej wrócimy dalej. Ogólnie rzecz biorąc, filtr Czebyszewa jest nieco trudniejszy do wykonania niż filtr Butterwortha o tej samej liczbie sekcji. □



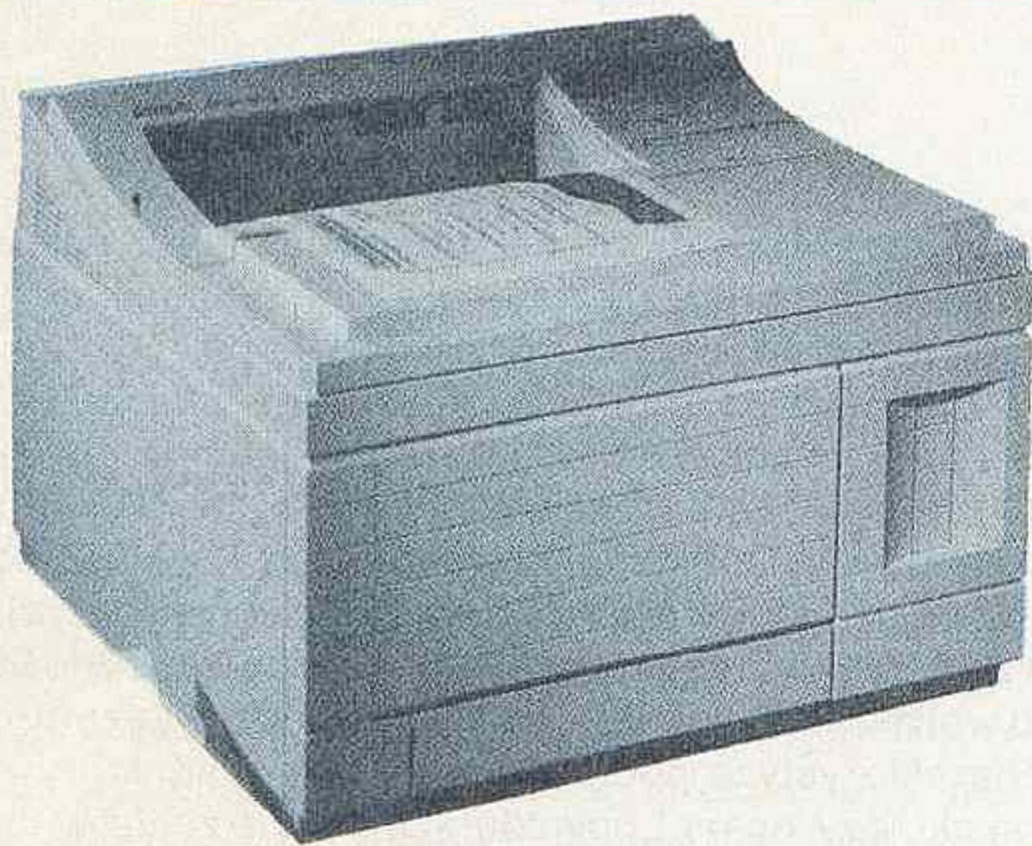
Drukarka HP Laser Jet 4

Jerzy Justat

Firma Hewlett Packard, znany producent drukarek (między innymi laserowych) wyprodukował następny model, zapewniający lepszą w porównaniu z typem Laser Jet III jakość dokumentu. Oto opis tej drukarki.

Za kryterium jakości druku uważana jest rozdzielczość mierzona liczbą punktów (kropek) przypadających na cal (dpi = dots per inch). Rozdzielczość druku 330 dpi stosowana w modelu drukarki Laser Jet III oznacza, że na każdym calu kwadratowym można rozmieścić 300 kolumn po 300 punktów, czyli 90 tys. punktów. Jest to rozdzielczość nieosiągalna w drukarkach igłowych lub rozetkowych. Dzięki temu poszczególne litery są wyraźniejsze i ostrzej zarysowane. Druk jest bardziej czytelny i wygląda ładniej.

Rozdzielczość można poprawić bądź przez odpowiednie oprogramowanie, bądź też przez zmniejszenie cząstek pigmentu barwiącego (toner). Przez dodatkowe płytki typu Add-on i add-in z układami elektronicznymi i specjalnym oprogramowaniem można było uzyskać maksymalną rozdzielczość 120 dpi, ale konieczne było stosowanie specjalnych programów obsługi drukarki. Firma Hewlett Packard opracowała także metodę poprawy wydruku nazywaną RET (Resolution Enhanced Technology), która wymaga pigmentu o wymiarach drobinek 20÷30% mniejszych niż dotąd stosowane. Te nowe pigmenty, znacznie mniej rozpraszają się na drukowanej stronie dzięki czemu wydruki są idealnie czyste. Rozmieszczenie punktów lepiej odtwarza linie krzywe, łuki, zaokrąglenia, kontury liter.



Fot. 1. Drukarka laserowa HP Laser Jet 4 firmy Hewlett Packard

W nowej drukarce HP Laser Jet 4 (fot. 1) zastosowano także tę metodę oraz nowy układ (mechanizm) drukowania zapewniający rozdzielczość 600 dpi 360 000 punktów na cal kwadratowy. Poprawa jakości druku eliminuje zjawisko "schodkowania", czerń jest jeszcze "czarniejsza", dodatkowo zwiększono gradację szarości. Powoduje to, że wydrukowana fotografia ma lepszą jakość niż fotokopia (fot. 2). W drukarce HP Laser Jet 4 i 4M zastosowano mikroprocesor RISC firmy Intel 80960 KA-20 MHz, co wyeliminowało opóźnienia występujące w wielu drukarkach przy przetwarzaniu skomplikowanej grafiki. Wyposażona jest w pamięć 6 MB, którą można rozbudować do 34 MB przez dołączanie modułów SIMM o pojemnościach po 1, 2, 4 i 8 MB.

Drukarka może współpracować z komputerami osobistymi PC wyposażonymi w mikroprocesory Intela i z komputerami Macintosh, Porty: równoległy Bi-Tronic, szeregowy RS232, oraz gniazdo MIO (Modular Input-Output) na moduły we-wy są standardowym wyposażeniem drukarki HP Laser Jet 4. Równoległy port Bi-Tronic realizuje komunikację dwukierunkową (nowa wersja złącza Centronics). Gdy drukarka wymaga obsługi, uzupełnienia zapasu papieru czy wymiany pigmentu, może wysłać odpowiednie komunikaty o swoim stanie wprost na ekran komputera. Gniazdo MIO umożliwia dodanie opcjonalnie karty Jet-Direct przeznaczonej do współpracy w systemach Novell NetWare, IBM LAN Server i Microsoft LAN Manager pracujących w sieciach Ethernet bądź Token Ring. Karta ta umożliwia współpracę także z sieciami w środowisku Macintosha. Karty HP JetDirect umożliwiają dołączenie drukarki bezpośrednio do złącza jakiejkolwiek sieci.

Zapewnia przesyłanie danych z pełną szybkością transmisji danej sieci i umożliwia zarządzanie siecią. Oprogramowanie systemowe HP Explorer Laser Jet 4 pomaga użytkownikowi skonfigurować komputer, dostarcza informacji o funkcjach drukarki oraz umożliwia sterowanie funkcjami drukarki z komputera.

Drukarka drukuje z prędkością 8 stron na minutę przy rozdzielczości 600 dpi. Dzięki programom i technikom kompresji obrazu i zarządzania pamięcią przygotowuje druk obrazu graficznego strony w czasie druku strony poprzedniej, co umożliwia drukowanie grafiki z szybkością tekstu. Typowo można wykonać 20 tys. stron miesięcznie. Zastosowano ulepszoną wersję języka HP PCL z optymalizowaną szybkością przetwarzania grafiki. Nowa wersja programu PostScript poziom dwa czterokrotnie zwiększa szybkość jego działania w porównaniu z wersją stosowaną w drukarce Laser Jet III. Można emulować standardy Epson FX i IBM Proprinter. Wyposażona jest w 45 skalowanych krojów pisma, w tym 35 krojów Intellifont i 10 krojów True Type należący standardowo do MicrosoftR Windows 3.1, oraz 35 standardowych krojów PostScriptowych. Polskie znaki są w kodzie Latin 2. Posiada podajnik kopert o pojemności 75 sztuk dostosowany do 5 ich wielkości oraz opcjonalnie w różnego rodzaju kasety do podawania papieru. Kasety do ładowania papieru mogą być następujące: uniwersalna o pojemności 100 sztuk z ręcznym podawaniem papieru i automatyczne o pojemności 250 i 500 arkuszy. W sumie, przy zastosowaniu trzech podajników można wydrukować 850 arkuszy. Układ druku może być poziomy i pionowy oraz odwrócony poziomy i pionowy. Maksymalnym formatem papieru (offsetowy, specjalny makulatorowy) jest A4. Wskaźniki drukarki informują ile papieru i jakiego formatu znajduje się jeszcze w drukarce. Funkcje sterowania i kontroli są wyświetlane na jasnym, fluorescencyjnym ekranie panelu czołowego. Mogą być wyświetlane w 13 językach, w tym także polskim.



Fot. 2. Fotografia chłopca wydrukowana na drukarce laserowej

A oto pozostałe parametry drukarki.

Parametry drukarki HP Laser Jet 4

Mikroprocesor:	RISC firmy Intel 80960 KA-20 MHz
Pamięć:	6 MB, opcjonalne moduły SIMM 1, 2, 4, 8 MB maksymalnie 34 MB
Szybkość:	8 stron na minutę
Rozdzielczość:	600 dpi
Technika drukowania:	sucha elektrofotografia laserowa
Języki oprogramowania:	HP PCL5, PJL (język zadaniowy drukarki) opcjonalnie Adobe Post Script Level 2, Epson/IBM Proprinter
Oprogramowanie systemowe:	HP Explorer Laser Jet 4
Kroje pism:	35 Intellifont, 10 TrueType polskie znaki w kodzie Latin 2 32 wewnętrzne zestawy symboli ładowane kroje PostScript
Interfejsy:	HP-Bi Tronics, szeregowy RS 3232 lub RS-422 gniazdo MIO
Zasilanie:	220÷240 V/50 Hz
Pobór mocy:	maks. 660 W (drukowanie), 90 W (gotowość)
Wymiary:	wysokość 297, szerokość 416, głębokość 403 mm
Masa:	17 kg
Temperatura pracy:	10÷32,5°C
Poziom hałasu:	49 dB (drukowanie). 33 dB (gotowość)

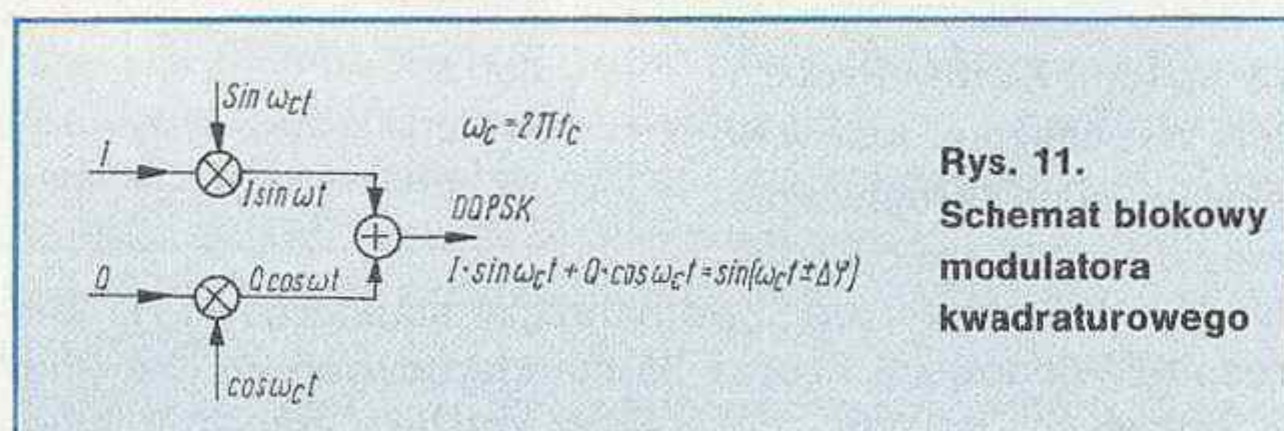
□

System NICAM (2)

Czesław Frąc

Modulator DQPSK

Modulacja stosowana w nadajniku NICAM nazywa się DQPSK (ang. Differential Quadrature Phase Shift Keying) – różnicowa kwadraturowa modulacja z kluczowanym przesuwem fazy. Jest to modulacja stosowana przy transmisjach cyfrowych wykorzystujących odbiór koherentny mało u nas znana, zostanie więc opisana nieco szerzej.



Rys. 11. Schemat blokowy modulatora kwadraturowego

Schemat modulatora DQPSK jest przedstawiony na rys. 11. Szeregowy strumień bitów jest rozdzielany na dwa równoległe strumienie tzw. duobitów, nazywanych sygnałami J i Q. Tak uzyskane dwa przebiegi J i Q noszą nazwę przebiegów ortogonalnych (prostopadłych), ponieważ są one jakby przesunięte względem siebie w fazie o 90°, co widać zwłaszcza dla ciągów podwójnych zer i jedynek. Te dwa przebiegi sterują tzw. kwadraturowym modulatorem fazy. Modulator ten składa się z trzech elementów:

– modulatora zrównoważonego mnożącego sygnał I z sygnałem o częstotliwości nośnej sin ωt, co daje iloczyn I·sin ωt,
– modulatora zrównoważonego mnożącego sygnał Q z sygnałem ortogonalnym do sin ωt, czyli cos ωt, dającego wynik Q·cos ωt,
– sumatora obu iloczynów.

Kolejne pary bitów (duobitów) I i mogą przyjmować następujące wartości:

I 0 0 1 1	lub	–1 –1 +1 +1
Q 0 0 0 1		–1 +1 –1 +1

Wartości bitów –1 i +1 umożliwiają łatwiejsze przedstawienie operacji w modulatorze, które wówczas wyglądają następująco:

$-1 \cdot \sin \omega t - 1 \cdot \cos \omega t = -(\sin \omega t + \sin(\omega t + 90^\circ)) = -2 \cos 45^\circ \sin(\omega t + 45^\circ)$

$-1 \cdot \sin \omega t + 1 \cdot \cos \omega t = -(\sin \omega t - \sin(\omega t + 90^\circ)) = -2 \cos 45^\circ \cos(\omega t + 45^\circ)$

$+1 \cdot \sin \omega t - 1 \cdot \cos \omega t = \sin \omega t - \cos(\omega t + 90^\circ) = 2 \cos 45^\circ \cos(\omega t + 45^\circ)$

$+1 \cdot \sin \omega t + 1 \cdot \cos \omega t = \sin \omega t + \sin(\omega t + 90^\circ) = 2 \cos 45^\circ \sin(\omega t + 45^\circ)$

Jeżeli teraz uwzględnimy, że –sin ωt oznacza przesunięcie fazy o 180° względem sin ωt, zaś cos ωt przesunięcie o 90°, czyli sin(ωt + 90°), to widać, że względem przebiegu odpowiadającego parze –1, –1, czyli –sin(ωt + 45°), którego amplituda wynosi $2 \cos 45^\circ = 2 \cdot \sqrt{2}/2 = \sqrt{2}$, mamy cztery fazy fali nośnej różniące się o 90°.

I tak, dla:

I	–1	–1	+1	+1		0	0	1	1
Q	–1	+1	–1	+1	lub	0	1	0	1
faza	0°	–90°	+90°	180°		0°	–90°	+90°	180°

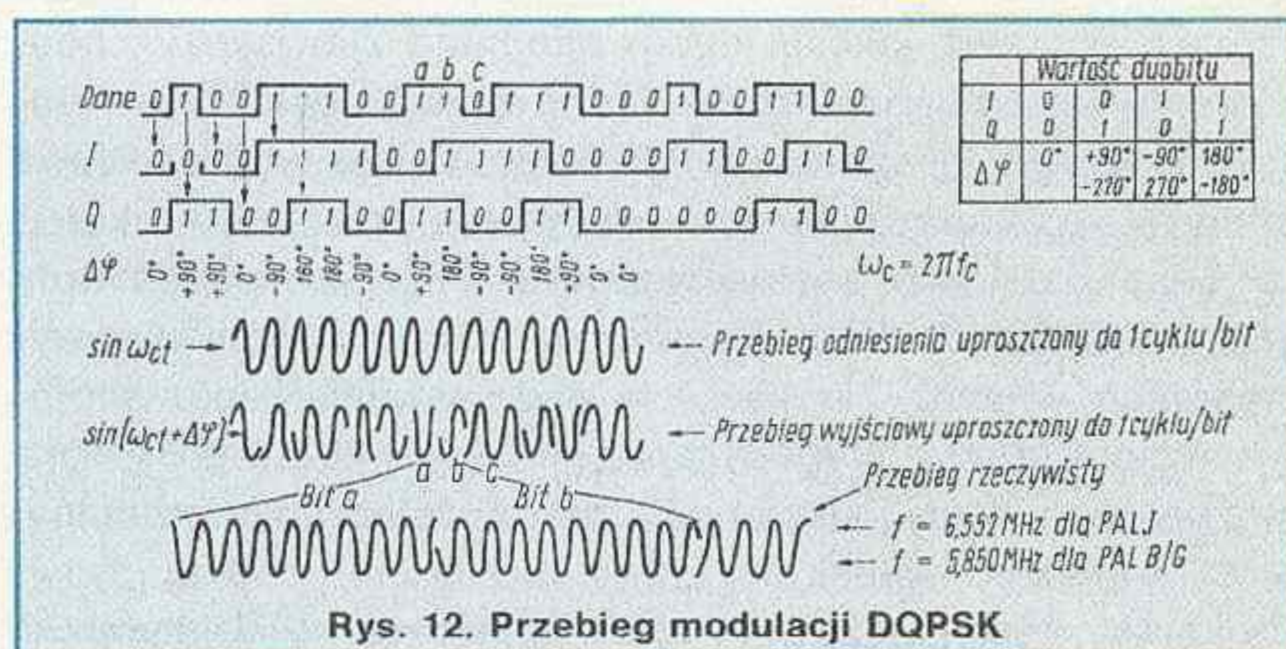
Widać, że zmiana fazy następuje tylko wtedy, gdy zmieni się duobit; stąd nazwa różnicowa modulacja fazy. Dla ciągów zer lub jedynek nie ma zmiany fazy. Widać też, że nie ma skoków fazy o więcej niż 90°. Ma to istotne znaczenie dla widma tak zmodulowanego przebiegu. Ten sam wynik można uzyskać graficznie dokonując czynności mnożenia i dodawania dla tych czterech przebiegów. Czytelnicy mogą to zrobić w ramach ćwiczenia.

Przebieg modulacji DQPSK przedstawiono na rys. 12. Modulacji poświęcono więcej miejsca z tego powodu, że potrzebne jest to do zrozumienia demodulacji. Przebiegi, o których tu mowa, można będzie obserwować w dekoderze i wykorzystywać do regulacji dekodera, natomiast procesy cyfrowe zachodzące w dekoderze, tzn. dekompresja, detekcja błędów, dekodowanie i rozdział danych, będą "niewidoczne".

Przebieg na wyjściu modulatora DQPSK ma dość szerokie widmo i dlatego przed złożeniem go z sygnałem wizyjnym i fonicznym analogowym na zasadzie drugiej podnośnej (czy jak kto woli trzeciej nośnej – rys. 1) jest doprowadzany do filtru tzw. charakterystyce podniesionego cosinusa, który "wygładza" skoki fazy nośnej powodujące poszerzenie widma.

Na zakończenie opisu części nadawczej zostaną podane liczbowo parametry sygnału NICAM i stosowane oznaczenia.

Szybkość transmisji: 728 kb/s
Częstotliwość próbkowania sygnałów akustycznych: 32 kHz
Rodzaj modulacji: DQPSK 4 fazy



Rys. 12. Przebieg modulacji DQPSK

Odstęp częstotliwości podnośnej NICAM od nośnej wizji (w nawiasie podano główną podnośną fonii):
PAL B/G 5,850 MHz (5,5 MHz) (Skandynawia, Włochy, Hiszpania)
PAL I 6,552 MHz (6,0 MHz) (Wielka Brytania)

Część odbiorcza

Część odbiorcza (dekoder) systemu NICAM może być zbudowana z układów scalonych produkowanych przez takie firmy jak: Texas, Toshiba, Philips, ITT i fińska firma Micronas. Układy tych firm różnią się sposobem sterowania i liczbą elementów zewnętrznych (układy firmy Micronas wymagają ich najmniej), w każdym przypadku trzy specjalizowane układy scalone, tzw. ASIC (ang. Aplication Specific Integrated Circuit) umożliwiają zbudowanie całego dekodera, nie licząc prostych układów pomocniczych, takich jak np. zasilacz czy separatory.

Informacje podane w opisie części nadawczej powinny pomóc przy realizacji dekodera. Dane techniczne i opisy aplikacyjne, np. fińskiej firmy Micronas, posiadane przez autora, są wyczerpujące, lecz jest niezbędna zarówno ogólna znajomość techniki telewizyjnej i odbiornika telewizyjnego, jak i języka angielskiego. □

Magnetowid VHS (1)

Andrzej Wyderka

Zastosowanie magnetowidów do celów domowych zapoczątkowała firma Toshiba, która w 1959 r. przedstawiła pierwszy amatorski magnetowid z zapisem spiralnym. W następnym dziesięcioleciu kilku innych producentów wytwarzało magnetowidy szpulowe początkowo do zapisu obrazów czarno-białych, a później kolorowych. Jednocześnie trwały intensywne poszukiwania optymalnego systemu zapisu. Tak powstały w latach siedemdziesiątych magnetowidy kasetowe, z taśmą o szerokości pół cala, zamkniętą w pudełku. W zależności od systemu krążki z taśmą ułożone były nad sobą (system VCR) lub obok siebie (systemy VHS, Betamax, Video 2000 i Video 8 mm).

Era magnetowidów domowych rozpoczęła się na dobre wraz z opracowanym w 1970 r. przez Philipsa, systemem VCR i z późniejszą mutacją VCR – Long Play. Urządzenia w tym systemie były produkowane przez liczne firmy europejskie. W 1976 r. firma JVC zaprezentowała magnetowid w systemie VHS, udostępniając jednocześnie jego konstrukcję innym producentom. I tak rozpoczęła się ekspansywna produkcja wyrobów ze znakiem VHS. Rynek został zarzucony magnetowidami w tym systemie. Wyparte zostały inne – zarówno przestarzały VCR, jak i, przewyższające VHS parametrami technicznymi, Video 2000 oraz Betamax. Obecnie liczy się tylko VHS w kilku odmianach oraz Video 8 (z taśmą o szerokości 8 mm), który odnosi sukcesy głównie w kamerowidach.

Właśnie magnetowidowi pracującemu w systemie VHS jest poświęcony ten artykuł. Najpierw prześledzimy jego schemat blokowy, przedstawiony na rys. 1.

Zasada działania

Sygnał w.cz. z anteny jest przez zwrotnicę kierowany do odbiornika telewizyjnego oraz wewnętrznego tunera magnetowidu. Tuner magnetowidu jest taki sam, jak w konwencjonalnym odbiorniku TV. Na jego wyjściu uzyskuje się zdemodulowane sygnały fonii i wizji.

Układy wizji dokonują rozdziału sygnału wizyjnego na sygnał luminancji i chrominancji i przetwarzają je do postaci, która jest rejestrowana na taśmie. Przetworzone sygnały luminancji i chrominancji są sumowane ponownie i poprzez transformator wirujący w bębnie wizyjnym sterują głowicami wizyjnymi. Podczas odczytu dokonywane są operacje odwrotne niż w zapisie, w wyniku których na wyjściu otrzymujemy całkowity sygnał wizyjny.

Układy foniczne działają w sposób analogiczny jak w standardowym magnetofonie. Oprócz takiego zapisu fonii (nazywanego liniowym) istnieje również zapis Hi-Fi wykorzystujący inną zasadę, która będzie omówiona oddzielnie.

Układy serworegulacji służą do precyzyjnej kontroli przesuwu taśmy i obrotów dysku z głowicami wizyjnymi poprzez odpowiednie sterowanie silnika przesuwu taśmy (CAPSTAN MOTOR) i silnika dysku wizyjnego (CYLINDER MOTOR).

Układ kontroli składający się z jednego lub wielu mikroprocesorów służy do: przyjmowania rozkazów z przycisków oraz zdalnego sterowania, wysyłania rozkazów do wszystkich układów elektronicznych, wysyłania rozkazów do mechanizmu i kontroli jego pracy oraz wykrywania uszkodzeń.

Układ timera – kontrolowany mikroprocesorem – steruje wyświetlaczem oraz przyjmuje i realizuje funkcje automatycznego włączania magnetowidu.

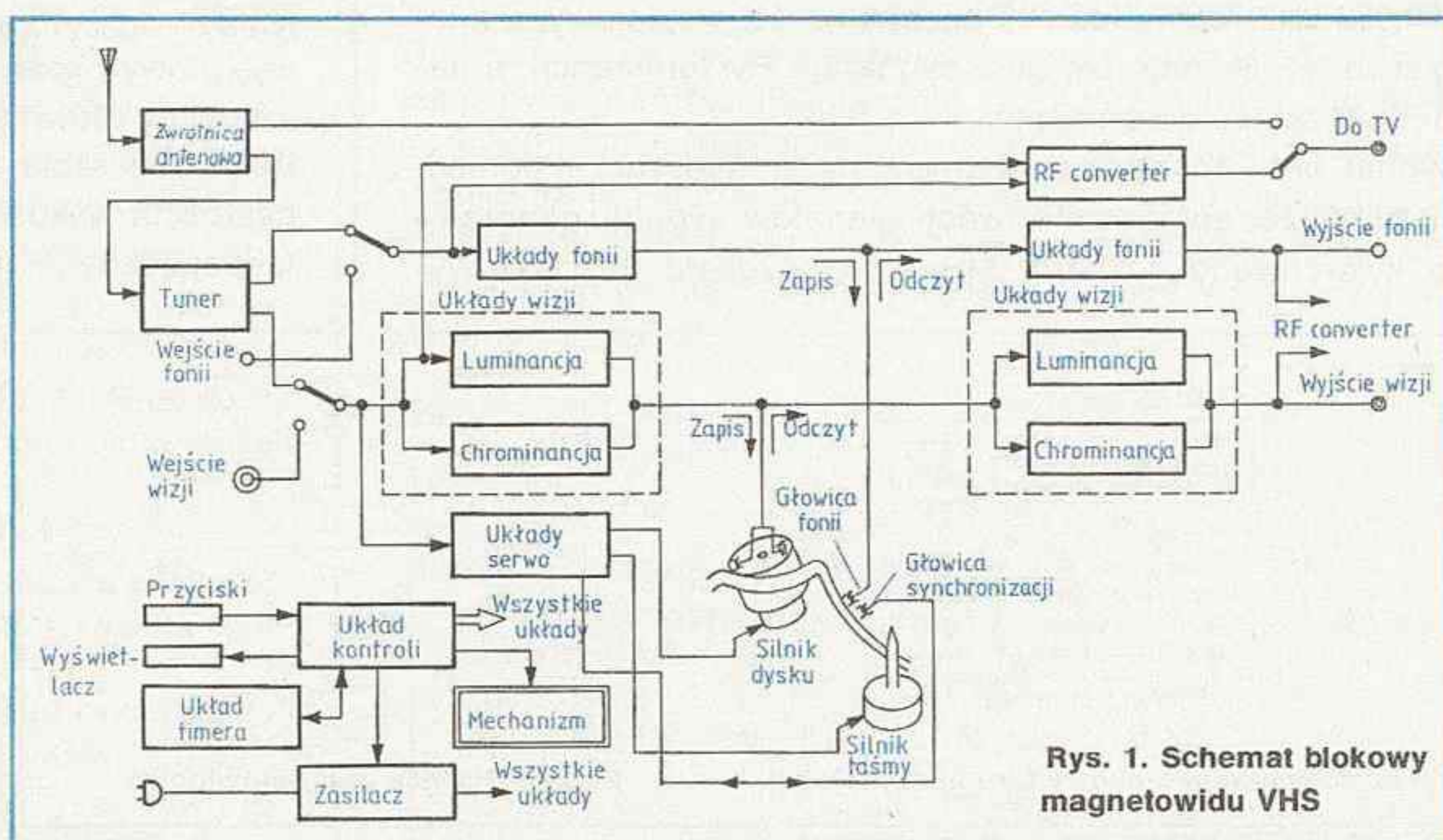
Układ zasilacza przetwarza napięcie sieci energetycznej na niezbędne do poprawnej pracy magnetowidu napięcia stałe i zmienne.

RF converter zamienia sygnały fonii i wizji na zmodulowany sygnał w.cz. Z reguły modulator pracuje w zakresie 32-40 kanału TV (zakres UHF). Częstotliwość różnicowa fonii wynosi 5,5 MHz lub 6,5 MHz.

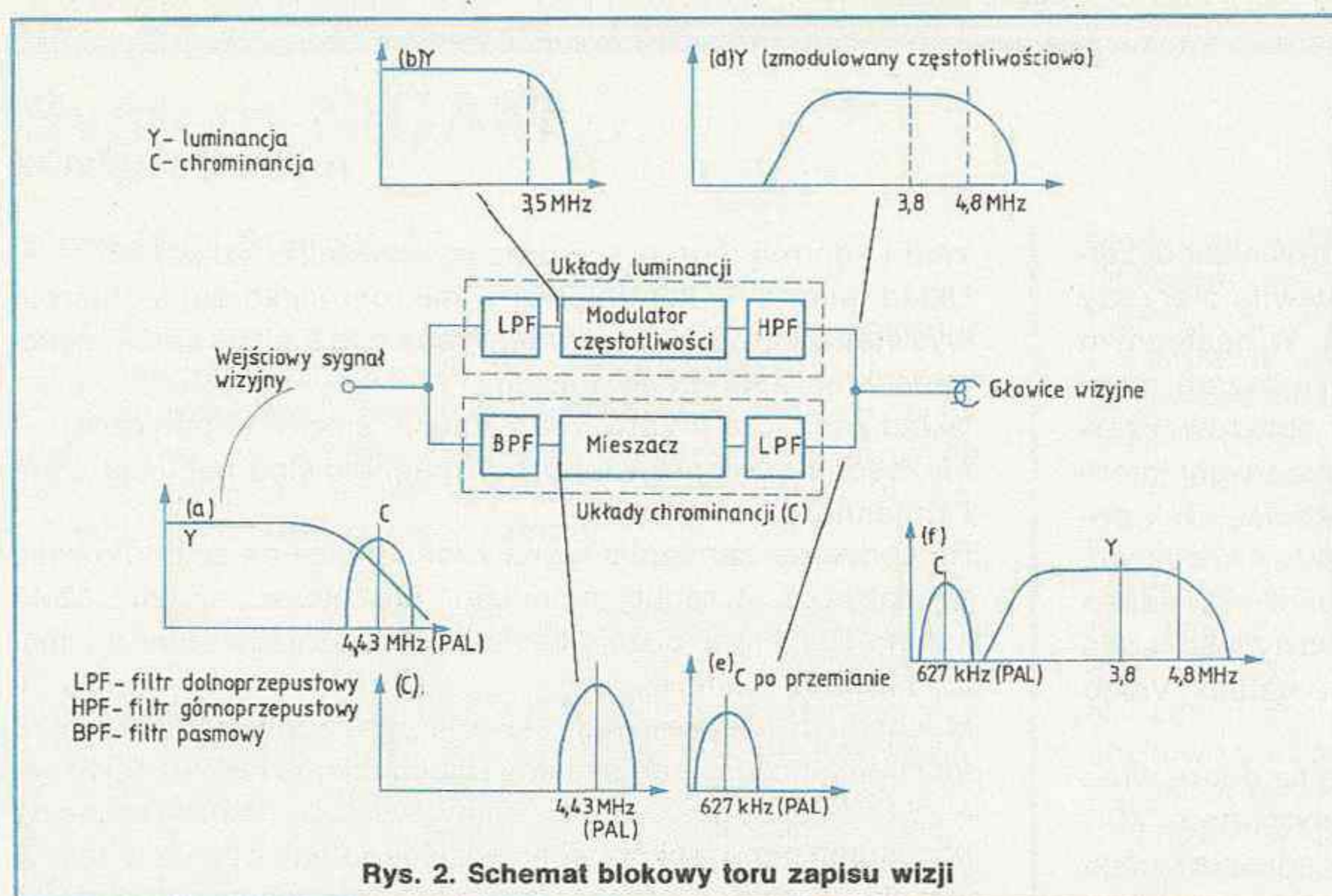
Mechanizm magnetowidu składa się z dwóch zespołów: mechanizmu ładowania taśmy i mechanizmu ładowania kasety. Mechanizm ładowania taśmy wyciąga taśmę z kasety i opasuje taśmę wokół bębna wizyjnego (kąt opasania taśmy jest ok. 190 stopni). Mechanizm ładowania kasety automatycznie ustawia kasetę na mechanizmie napędowym taśmy po włożeniu jej do magnetowidu.

Tor wizyjny zapisu systemu PAL

Całkowity sygnał wizyjny składa się z sygnału luminancji, niosącego informację o poziomie szarości obrazu, sygnału chrominancji informującego o barwie obrazu, oraz impulsów synchronizacji. Sygnał luminancji w przyjętym u nas systemie OIRT obejmuje pasmo częstotliwości od 0 do 6 MHz. Sygnał chrominancji przekazywany jest w formie zmodulowanej fazowo i amplitudowo częstotliwości nośnej pomocniczej 4,433619 MHz dla systemu PAL, lub nośnych 4,250 MHz i 4,404 MHz zmodulowanych częstotliwościowo, dla systemu SECAM. Na podstawie badań subiektywnej oceny jakości obrazu stwierdzono, że zadowalający efekt wyrazistości można uzyskać przy zawężeniu pasma sygnału luminancji do ok. 3 MHz. Przy założeniu, że dolna częstotliwość graniczna sygnału może być podwyższona do 50 Hz, stosunek częstotliwości maksymalnej do minimalnej wynosi 60 000. Zapisanie na taśmie magnetycznej tak szerokiego zakresu częstotliwości byłoby bardzo trudne ze względu na konstrukcję głowicy zapisująco-odczytującej oraz wymagałoby stosowania bardzo dużej prędkości przesuwu taśmy. Dokonuje się więc przekształcenia sygnału luminancji do postaci tzw. sygnału FM zawartego w zakresie od ok. 200 kHz do ok 5 MHz. Stosunek częstotliwości maksymalnej do minimalnej wynosi już tylko 25.



Rys. 1. Schemat blokowy magnetowidu VHS



Rys. 2. Schemat blokowy toru zapisu wizji

Na rys. 2 pokazano schemat blokowy toru zapisu wizji w magnetowidzie. Całkowity sygnał wizyjny (a) jest rozdzielany na sygnały luminancji i chrominancji.

Sygnał luminancji przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości granicznej 3,5 MHz, w którym następuje ograniczenie pasma sygnalu luminancji oraz wytłumienie częstotliwości podnośnych chrominancji (b). Następnie sygnał ten podawany jest do modulatora FM i zamieniany na falę nośną zmodulowaną częstotliwościowo. Szczytom impulsów synchronizacji sygnału luminancji odpowiada częstotliwość 3,8 MHz, szczytom bieli 4,8 MHz (d). Jak w każdym procesie modulacji częstotliwości sygnał modulujący podlega ukształtowaniu w układzie preemfazy (podbicia wyższych częstotliwości modulujących) liniowej i nieliniowej w celu polepszenia stosunku sygnału do szumu. Tak ukształtowany sygnał FM poprzez wzmacniacz zapisu i głowice wizyjne przenoszony jest na taśmę magnetyczną.

Z kolorowego całkowitego sygnału wizyjnego przy pomocy filtru pasmowego następuje wydzielenie podnośnej chrominancji PAL 4,433619 MHz (c).

W mieszaczu głównym, do którego doprowadzone są: sygnał chrominancji oraz sygnał heterodyny 5,060572 MHz następuje przemiana częstotliwości. W wyniku przemiany uzyskuje się przebiegi o częstotliwościach równych sumie i różnicy częstotliwości doprowadzonych. Filtr dolnoprzepustowy znajdujący się na wyjściu mieszacza wydziela sygnał o częstotliwości 626,959 kHz równy różnicy częstotliwości wejściowych mieszacza (e). Sumuje się go z sygnałem FM luminancji, a następnie zapisuje na taśmie.

Sygnał heterodyny jest wytwarzany w mieszaczu pomocniczym przez sumowanie dwóch sygnałów: sygnału generatora kwarcowego 4,435572 MHz oraz sygnału 625 kHz wytworzonego z 40-krotnego powielenia częstotliwości linii sygnału wizyjnego (40 x 15,625 kHz = 625 kHz). Dodatkowo w celu zmniejszenia wzajemnego zakłócania się sygnałów chrominancji zapisanych na sąsiednich ścieżkach na taśmie, zastosowano układ zmiany fazy sygnału 625 kHz (tzw. rotacja fazy) o 90° co każdą linię, ale tylko dla półobrazu zapisywanego przez głowicę kanału 2. Dla półobrazu zapisywanego przez głowicę kanału 1 faza wynosi 0 stopni.

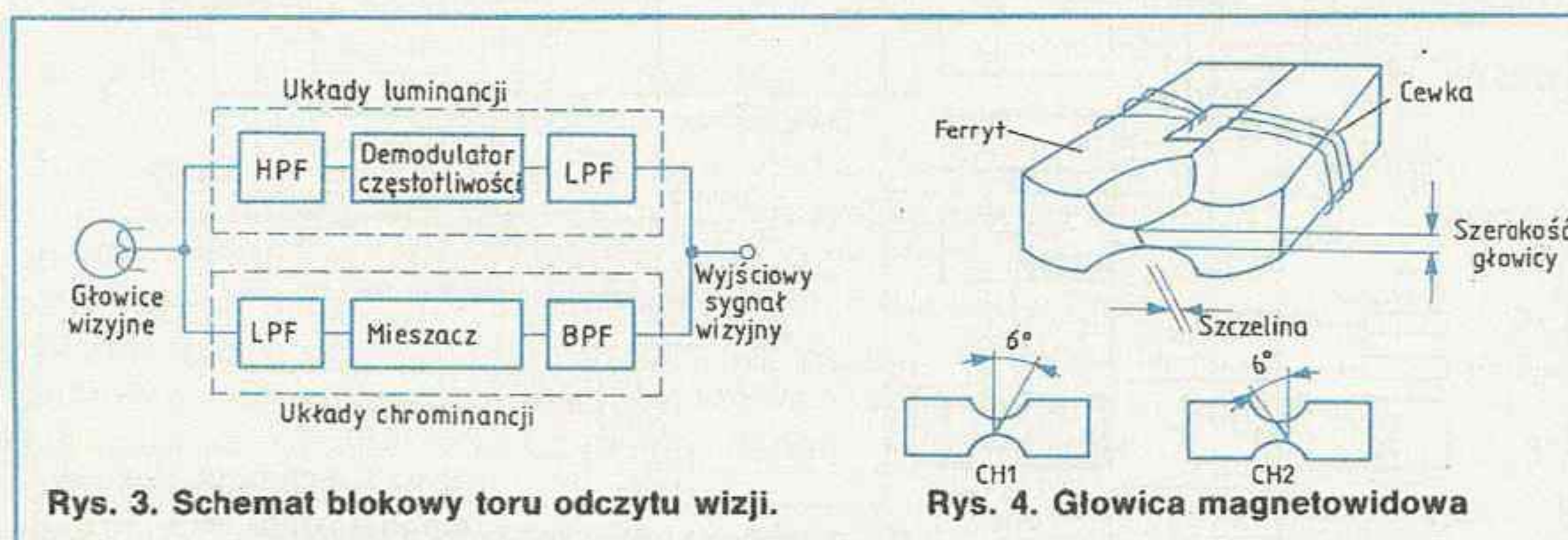
Tor odczytu wizji

Na rys. 3 przedstawiono schemat blokowy toru odczytu wizji.

Sygnał FM odczytany z taśmy po wstępnym wzmocnieniu we wzmacniaczu odczytu, podawany jest do demodulatora FM poprzez filtr pasmowy usuwający szumy i zakłócenia. Otrzymany w wyniku detekcji sygnał luminancji podlega procesowi deemfazy (obniżeniu wyższych częstotliwości zdemodulowanych) a następnie przechodzi przez filtr dolnoprzepustowy o częstotliwości granicznej 3,5 MHz, w którym następuje usunięcie pozostałości fali nośnej sygnału FM. Na wyjściu filtru otrzymujemy niezniekształcony sygnał luminancji, który może być już podany do odbiornika telewizyjnego po zsumowaniu go z odczytanym sygnałem chrominancji.

Po wydzieleniu przez filtr dolnoprzepustowy sygnał chrominancji jest podawany do mieszacza głównego – i podobnie jak w zapisie – następuje proces przemiany częstotliwości z sygnałem heterodyny 5,060572 MHz. Selektywny filtr pasmowoprzepustowy wydziela sygnał o częstotliwości różnicowej 4,433619 MHz, będący już odtworzonym sygnałem chrominancji. Dodatkowo, w celu polepszenia stosunku sygnału do szumu i zakłóceń, korzystając z pewnych właściwości sygnału chrominancji PAL oraz opisanej rotacji fazy, odtworzony sygnał chrominancji przechodzi przez tzw. filtr grzebieniowy. Zasada wytwarzania sygnału heterodyny 5,060572 MHz jest taka sama jak przy zapisie, z tą różnicą, że dostarczany do mieszacza pomocniczego sygnał generatora kwarcowego 4,435572 MHz jest synchronizowany fazowo z impulsami synchronizacji koloru (impulsy burst). Powoduje to zwiększenie odporności układu na zakłócenia równomierności biegu taśmy, które mogłyby powodować zafałszowanie kolorów.

Kiedy odczytujemy ścieżkę wizyjną, maksymalny sygnał wyjściowy z głowicy otrzymamy wówczas gdy kąt pochylenia szczeliny głowicy wizyjnej jest taki sam jak podczas zapisu. Ponieważ zapis w magnetowidzie realizowany jest z dużą gęstością, wykorzystuje się powyższą zależność do eliminacji niepożądanych sygnałów, które mogą przenikać z sąsiedniej ścieżki. W systemie VHS jedna głowica ma szczelinę pochyloną w stosunku do osi głowicy o + 6 stopni, druga głowica ma szczelinę pochyloną o – 6 stopni, tak jak pokazano na rys. 4. Daje to w efekcie różnicę kątów między głowicami równą 12 stopni. Taka różnica kątów powoduje, że przenikanie sygnałów ze ścieżek sąsiednich wynosi odpowiednio ok. 10 dB dla częstotliwości 627 kHz i ok. 30 dB dla częstotliwości 3,4-4 MHz. Jest to wartość



Rys. 3. Schemat blokowy toru odczytu wizji. **Rys. 4. Głowica magnetowidowa**

wystarczająca dla sygnału luminancji FM, natomiast zbyt mała dla chrominancji. Stąd w procesie zapisu i odczytu chrominancji stosuje się zabiegi dodatkowe, o których pisaliśmy (rotacja fazy, filtr grzebieniowy).

Porównanie zapisu i odczytu sygnałów chrominancji w systemie PAL i SECAM

Zapis i odczyt sygnałów chrominancji w systemie SECAM jest bardzo podobny do opisanego sposobu zapisu i odczytu w systemie PAL. Jedynie ze względu na różnice pomiędzy systemem PAL i SECAM występują następujące zmiany:

- w zapisie i odczycie wyłączona jest całkowita rotacja fazy generatora 625 kHz;
- w odczycie wyłączony jest filtr grzebieniowy oraz korekcja fazowa generatora 4,435572 MHz impulsami burst.

Generalnie należy zwrócić uwagę na fakt, że zapis chrominancji SECAM jest realizowany poprzez zubożenie możliwości jakie istnieją w systemie PAL. Dlatego też z reguły jakość obrazu uzyskiwanego z magnetowidu VHS w systemie SECAM jest gorsza niż jakość w systemie PAL, a w magnetowidach niskiej klasy może być dużo gorsza.

Tor fonii

Tor fonii magnetowidu jest funkcjonalnie analogiczny do rozwiązań spotykanych w magnetofonach kasetowych, z tą różnicą, że prędkość przesuwu taśmy jest o połowę mniejsza. Powoduje to, że praktycznie szerokość pasma toru fonii jest nie większa niż 12 kHz przy dynamice ok. 46 dB. Szerokość ścieżki fonicznej monofonicznej wynosi 1 mm. Przy zapisie stereofonicznym, ścieżki mają szerokość 0,35 mm i odstęp 0,3 mm.

Dążąc do polepszenia jakości dźwięku, w 1983 roku firma JVC zaproponowała nowy system zapisu dźwięku tzw. zapis wgłębny, w którym zarówno dźwięk jak i obraz są zapisywane głowicami wirującymi.

Sygnał foniczny dochodzący do magnetowidu jest przekształcany do postaci fali nośnej FM, gdzie dla kanału lewego częstotliwość spoczynkowa wynosi 1,4 MHz dla kanału prawego 1,8 MHz.

Maksymalną dewiację ma wartość ± 150 kHz. Specjalne głowice dokonują zapisu tak przygotowanego sygnału. Dla zmniejszenia zakłócania wzajemnego sygnałów wizji i fonii na taśmie, głowice foniczne mają skos szczeliny roboczej ± 30 stopni (przypomnijmy, że głowice wizyjne mają ± 6 stopni). Parametry dźwięku uzyskane dzięki tej metodzie zapisu odpowiadają najwyższej klasie. Są one następujące: zakres częstotliwości 20÷20 000 Hz, dynamika ok. 90 db, zniekształcenia nieliniowe poniżej 0,3%, drżenie i kołysanie dźwięku (nierównomierność) poniżej 0,005%, tłumienie przesłuchów z kanałów stereofonicznych powyżej 60 dB. Magnetowidy z dźwiękiem Hi-Fi są obecnie powszechnie produkowane. □

miernictwo



"True RMS" – metody pomiaru

Leon Kossobudzki

Wymóg pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej przebiegów odkształconych, zwanej po angielsku "true RMS" (obecnie jest to nazwa ogólnoświatowa), staje się coraz częstszy i coraz więcej mierników lepszej klasy jest wyposażonych w możliwość wykonywania tych pomiarów. Jednak wiedza o tej technice pomiarowej w jej współczesnym wykonaniu jakby nie nadążała za jej rozpowszechnieniem.

W miarę rozpowszechniania się urządzeń zasilanych z zasilaczy impulsowych o odkształconych przebiegach wyjściowych, powszechnego stosowania przetwornic, regulatorów triakowych i tyrystorowych, współczesnej techniki oświetleniowej i elektronizacji przemysłowej techniki pomiarowej pomiar przebiegów odkształconych stał się problemem na codzień.

Rozpowszechnione mierniki uniwersalne, zarówno analogowe jak i cyfrowe, mierzą faktycznie średnią wartość przebiegu, choć są przeskalowane w wartościach skutecznych. Takie skalowanie jest zgodne z prawdą tylko dla przebiegu sinusoidalnego. W miarę wzrostu zawartości zniekształceń tego przebiegu rośnie błąd wskazań, a przy przebiegach silnie zniekształconych taki miernik mierzy już przysłowiowy "numer butów". Przykładowo — mierząc przebieg trójkątny zwykłym miernikiem przeskalowanym dla sinusoidy uzyskujemy błąd pomiaru równy 22,5%! Sytuacja taka jest oczywiście nie do przyjęcia i taki przebieg można zmierzyć prawidłowo tylko miernikiem "true RMS".

Na początek definicja podstawowa.

Wartość skuteczna prądu przemiennego jest to taka wielkość prądu stałego, jaka w takim samym obciążeniu wydziela taką samą ilość ciepła.

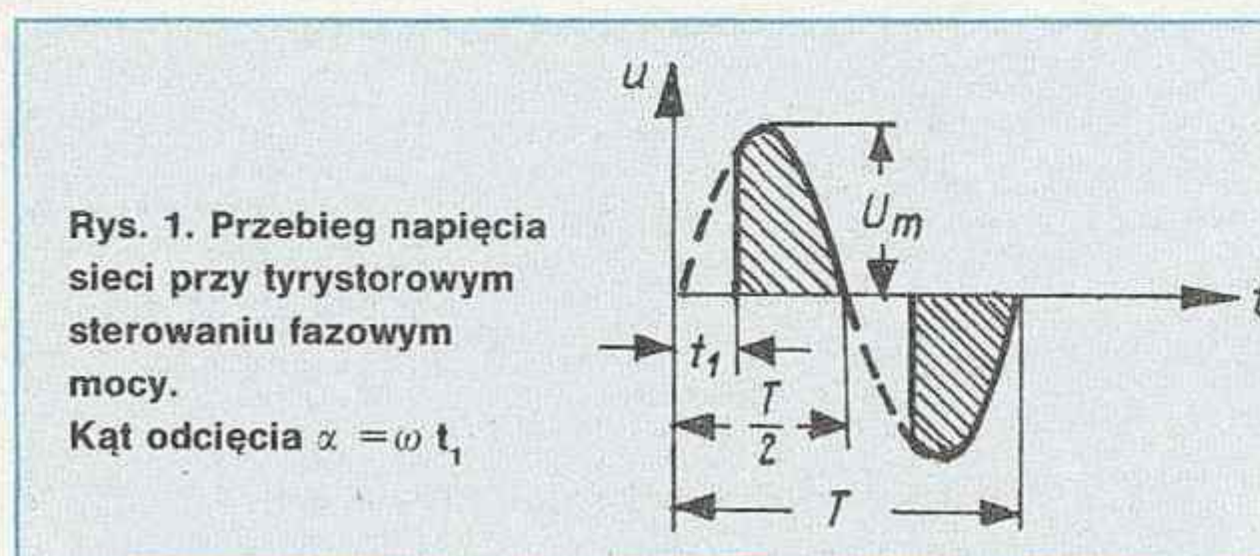
Czyli, gdy przez rezystor 1 Ω przepuścimy prąd przemienny o wartości skutecznej 1 A, w rezystorze tym wydzieli się moc 1 W; kształt przebiegu tego prądu nie ma znaczenia. Również 1 wat wydzieli się przy przepływie prądu stałego 1 A. Patrząc na to od strony napięcia można powiedzieć, że "przyłożenie napięcia skutecznego 1 V do rezystora 1 Ω powoduje przepływ w nim 1 A prądu skutecznego, który wydzieli w rezystorze moc 1 W".

Druga podstawowa definicja określa parametr zwany współczynnikiem kształtu przebiegu.

Współczynnik kształtu (ang. crest factor, w skrócie CF) jest to stosunek wartości szczytowej przebiegu do wartości skutecznej tego przebiegu.

Dla nie zniekształconego przebiegu sinusoidalnego współczynnik kształtu wynosi 1,141, dla symetrycznego przebiegu prostokątnego wynosi 1,0, dla symetrycznego przebiegu trójkątnego — 1,73, dla ciągu impulsów prostokątnych o współczynniku wypełnienia 0,3333... — 2, a przy współczynniku wypełnienia 0,01 — 10. Ogólnie, współczynnik kształtu jest tym większy, im przebieg jest bardziej "wysmukły".

Wielkość współczynnika kształtu decyduje o błędzie pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej. Dla najczęściej spotykanego przebiegu odkształconego jakim jest przebieg napięcia regulatora tyrystorowego czy triakowego (rys. 1), współczynnik kształtu zmienia się z kątem sterowania fazowego, jak na rys. 2. Błąd pomiaru wykonywanego metodą klasyczną jest podany na rys. 3.



Rys. 1. Przebieg napięcia sieci przy tyrystorowym sterowaniu fazowym mocy. Kąt odcięcia $\alpha = \omega t_1$

Historyczna już metoda pomiaru rzeczywistej wartości skutecznej wykorzystywała nagrzewanie się przewodu oporowego, przez który płynął odkształcony prąd. Przyrost temperatury był mierzony termoparą, która sterowała miernik wychyłowy. O ile pomiar prądów nie stwarzał większych trudności (jeśli były one odpowiednio duże), to już pomiar napięć w obwodach nawet o niewysokiej impedancji nie był realizowalny.

W wyniku postępów mikroelektroniki prosta metoda cieplna znalazła się we właściwym dla niej miejscu, czyli w historii techniki. Jej współczesna modyfikacja (rys. 4) jest stosowana w urządzeniach laboratoryjnych, gdzie wymaga się małego błędu i szerokiego pasma mierzonych częstotliwości. Układ pomiarowy składa się wtedy z rezystora odniesienia R2 i rezystora sygnałowego R1. Nagrzanie rezystora R1 przez mierzony sygnał (po wzmocnieniu przez wzmacniacz W1) jest porównywane z nagrzaniem rezystora R2 przez prąd pochodzący ze znanego źródła odniesienia. Napięcie wyjściowe przetworników temperatura/napięcie S1 i S2 zmienia się w zależności od wartości skutecznej napięcia wejściowego U_{we}. Gdy prąd źródła odniesienia zostanie ustawiony tak, że różnica temperatur mierzonych przez oba przetworniki wynosi zero, prądy w obu rezystorach są równe i sygnał wejściowy jest równy sygnałowi odniesienia. Wadą przedstawionego tu rozwiązania jest duża stała czasu układów cieplnych, ograniczająca zakres częstotliwości od dołu. W wersji przedstawionej na rys. 4b inaczej rozwiązuje się uzyskiwanie sygnału różnicowego ale zasada pozostaje ta sama.

Obecnie problem pomiaru "true RMS" jest rozwiązywany przy użyciu specjalizowanych układów scalonych — przetworników rzeczywistej wartości skutecznej na prąd stały (ang. "true RMS — DC converters"). Ich zasada działania wykorzystuje prostą formułę matematyczną, jaką można przedstawić wartość skuteczną przebiegu okresowego:

$$U_{sk} = \sqrt{\text{średnia } (U^2)}$$

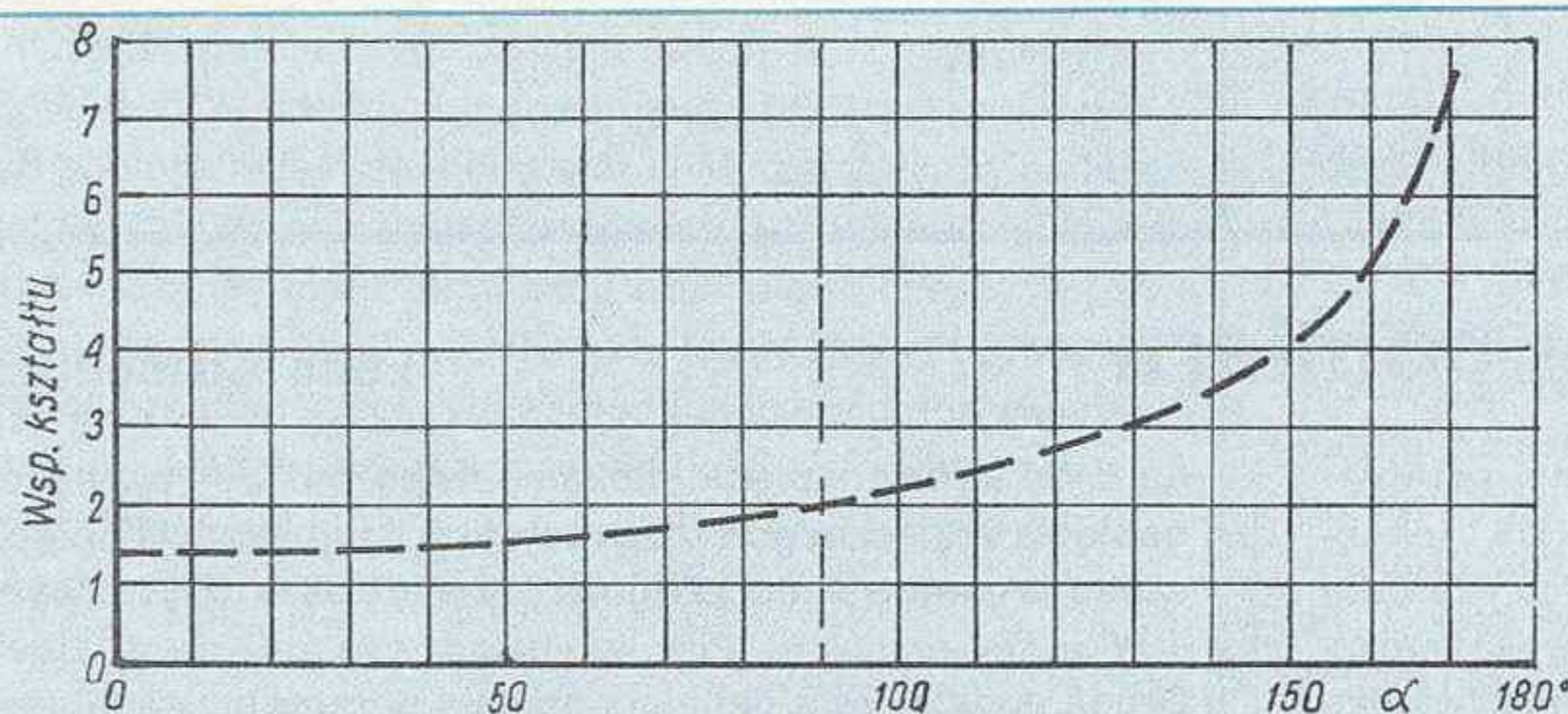
(ekwiwalent odchylenia standardowego dla sygnału o statystycznej średniej równej zeru).

Ze wzoru wynika, że aby zmierzyć napięcie skuteczne przebiegu, należy jego wartość podnieść do kwadratu (czyli przemnożyć przez siebie), wziąć średnią otrzymanych wartości w odpowiednio długim odcinku czasu, a wynik działania poddać pierwiastkowaniu. Wszystkie te funkcje mogą być wykonane przez analogowe układy scalone i to niezbyt skomplikowane wewnętrznie (choć trudne w produkcji ze względu na konieczność laserowej regulacji).

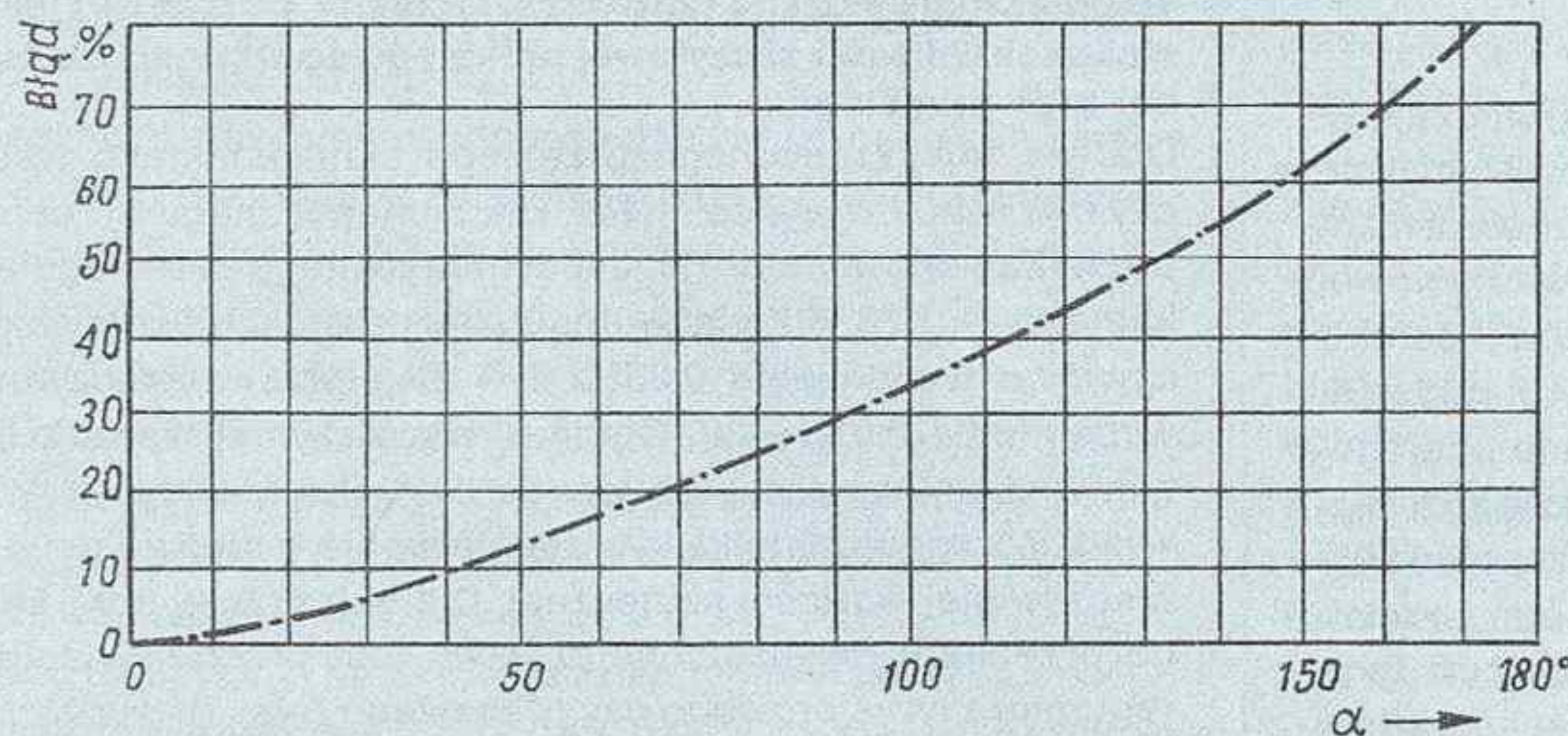
Metoda bezpośrednia pomiaru "true RMS" polega na podanych wyżej działaniach "podnieść do kwadratu — uśrednić w czasie — wyciągnąć pierwiastek", zrealizowanych układowo, jak na rys. 5. Ze względu na ograniczoną dynamikę mierzonego przebiegu wejściowego (maks. 10 : 1) metoda jest praktycznie nie stosowana, choć zapewnia dużą szerokość pasma i mały błąd pomiaru (0,1% pełnej skali).

Metodą stosowaną dziś powszechnie jest metoda pośrednia (rys. 6), w której do uzyskania funkcji pierwiastkowania już na wejściu układu stosuje się sprzężenie zwrotne z wyjścia. Średnie poziomy sygnałów są tu dzielone przez średni sygnał wyjściowy i zmieniają się liniowo (a nie kwadratowo) z poziomem wartości skutecznej przebiegu wejściowego. Zwiększa to zasadniczo dynamikę układu, upraszcza go i obniża jego cenę. Jedyną wadą jest zawężenie pasma częstotliwości. Na tej zasadzie są zbudowane najpopularniejsze układy scalonych przetworników "true RMS — DC", czyli rzeczywistej wartości skutecznej na sygnał stałoprądowy. Głównym światowym producentem tych przetworników (obecnie — 7 typów) jest amerykańska firma Analog Devices.

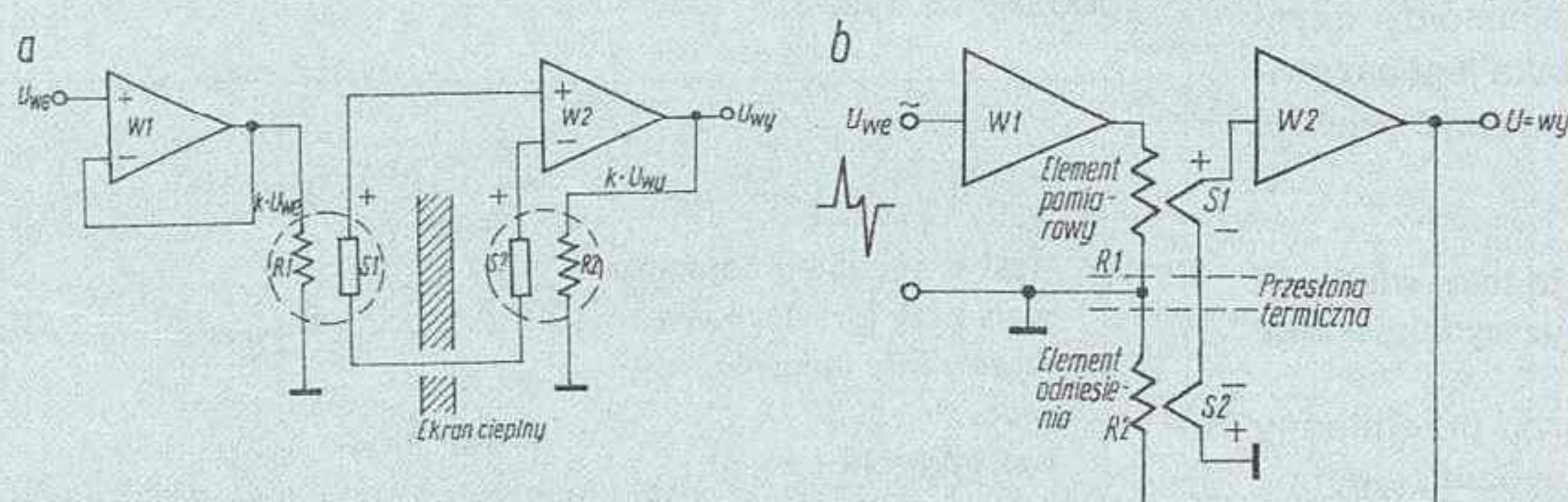
W najpopularniejszym do niedawna układzie scalonym AD536A (rys. 7) można odnaleźć wszystkie podstawowe elementy pomiaru i obliczania "true RMS". Przemienne napięcie wejściowe (lub suma napięcia przemiennego i stałego) jest najpierw prostowane przez dokładny prostownik o liniowej charakterystyce (dwa wzmacniacze operacyjne) i z wyjściem o jednej biegunowości. Napięcie wyjściowe prostownika steruje przetwornik napięcie/prąd, którego prąd wyjściowy jest wyprostowanym sygnałem wejściowym. Prąd ten steruje układ podnoszący do kwadratu, uśredniający i — dzięki wykorzystaniu sprzężenia



Rys. 2. Współczynnik kształtu przebiegu z rys. 1 w funkcji kąta odcięcia



Rys. 3. Błąd pomiaru przebiegu z rys. 1 w zależności od kąta odcięcia (miernik wartości średniej wyskalowany w wartościach skutecznych)



Rys. 4. Współczesne modyfikacje metody cieplnej
a – z liniowymi przetwornikami t/u; b – j.w.; przetwornikami są termopary

zwrotnego ze zwierciadła prądowego — wyciągający pierwiastek kwadratowy. Wszystko to odbywa się w jednym stopniu. Prąd sprzężenia zwrotnego I_F jest przekształcany w prąd I_F^2 przez układ "log-antilog" (logarytmująco-kologarytmujący). Logarytmowanie daje logarytmiczny sygnał wyjściowy, który może być wyrażony bezpośrednio w decybelach, wyskalowany i wyprowadzony na oddzielną końcówkę. Zakres dynamiczny tego sygnału wynosi 60 dB.

Filtrowany sygnał steruje zwierciadło prądowe, dostarczające prądu sprzężenia zwrotnego I_F do układu kwadrat/pierwiastek oraz prądu wyjściowego $2I_F$ do wyjścia. Prąd I_F = średnia $I_{we}^2/I_F = I_{we}$ skuteczny. Prąd $2I_F$ wytwarza spadek napięcia na wewnętrznym rezystorze 25 kΩ równy 1 wolt na 1 wolt skuteczny napięcia wejściowego, przy uziemionym wyprowadzeniu R_L. Z wyprowadzenia I_{OUT} można odbierać prąd wynoszący 400 μA na 1 wolt skuteczny napięcia wejściowego. Umieszczony na tej samej strukturze ale niezależny wzmacniacz separujący (bufor) o wzmocnieniu jednostkowym może być dołączony do wyjścia w celu uzyskania wyjścia o małej impedancji lub do wejścia w celu jego dopasowania do układu.

Dla zakresu CF = 1÷2 błąd przemiany mieści się w dokładności znamionowej (0,5 mV ±0,5% odczytu) dla wersji dokładniejszej o oznaczeniu AD536J. Przy CF = 3, dodatkowy błąd odczytu wynosi — 0,1%, a dla CF = 11 — 3% odczytu. Pasmo częstotliwości dla dokładności znamionowej wynosi 20 kHz, przy spadku lub wzroście o 3 dB — 100 kHz. Prąd pobierany w stanie postojowym wynosi typowo 1 mA.

Oprócz podstawowego typu AD536A firma produkuje również układ AD638, bardzo podobny, lecz o znacznie zmniejszonym poborze mocy, zoptymalizowany do zastosowań w przenośnych multimetrach. Oba te układy nie są już zalecane do nowych konstrukcji, nie są też produkowane popularne dawniej typy AD440, AD441 i AD442. Ich miejsce zajęły nowsze układy. Układ AD637 ma większą dokładność i szersze pasmo, ma też wejście sygnału mianownika, dzięki czemu może służyć jako samodzielny układ podnoszący do kwadratu w różnych układach pomiarowych, wyciągający średnią kwadratów i formujący sumę wektorową. Jest tu też wejście blokujące ("chip select"), szczególnie przydatne w multimetrach przenośnych, gdzie siedmiokrotnie obniża pobór prądu przy nie używanym zakresie "true RMS". Trójstanowe wyjście umożliwia równoległe łączenie przetworników w systemach wielokanałowych.

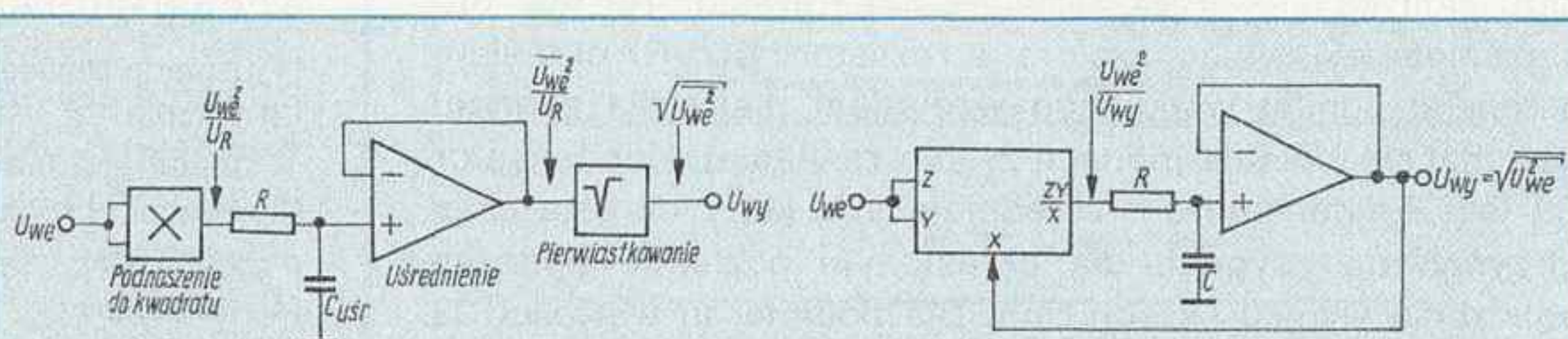
Wprowadzono też tanią wersję — bez bufora — typu AD737, potaniony układ ogólnego zastosowania o zmniejszonym poborze mocy typu AD737 oraz bardzo dokładny SSM-2110 o poszerzonym zakresie dynamicznym. Maksymalne napięcia wejściowe wynoszą 200 mV (AD636-736-737) lub 7 V (AD536A-637 i SSM-2110), przy tym ostatnim wartość nominalna wynosi 2 V. Osiągalna dokładność — do 0,2 mV ± 0,012% odczytu.

Podstawowe parametry współczesnych przetworników scalonych "true RMS–CD"

Parametr \ Typ	AD536AJ	AD637J	AD636J
Nominalne skuteczne napięcie wejściowe	2V	2 V	200 mV
Szczytowe wejściowe napięcie chwilowe	±20 V	±15 V	±2,8 V
Błąd maksymalny	5 mV ±0,5% odczytu	1 mV ±0,5% odczytu	0,5 mV ±1% odczytu
Pasmo (−3 dB)			
dla U_{we} nominalnego	2 MHz	8 MHz	1,3 MHz
dla 0,1 V_{sk}	300 kHz	600 kHz	800 kHz
Błąd dla CF = 5	−0,3% dla 1 V_{sk}	±0,15% dla 1 V_{sk}	−0,5% dla 200 mV_{sk}
Zasilanie U	±3 ÷ ±18 V	±3 ÷ 18 V	+2, −2,5, ±12 V
Zasilanie I	1 mA (2 mA max)	2 mA (3 mA max)	0,8 mA (1 mA max)

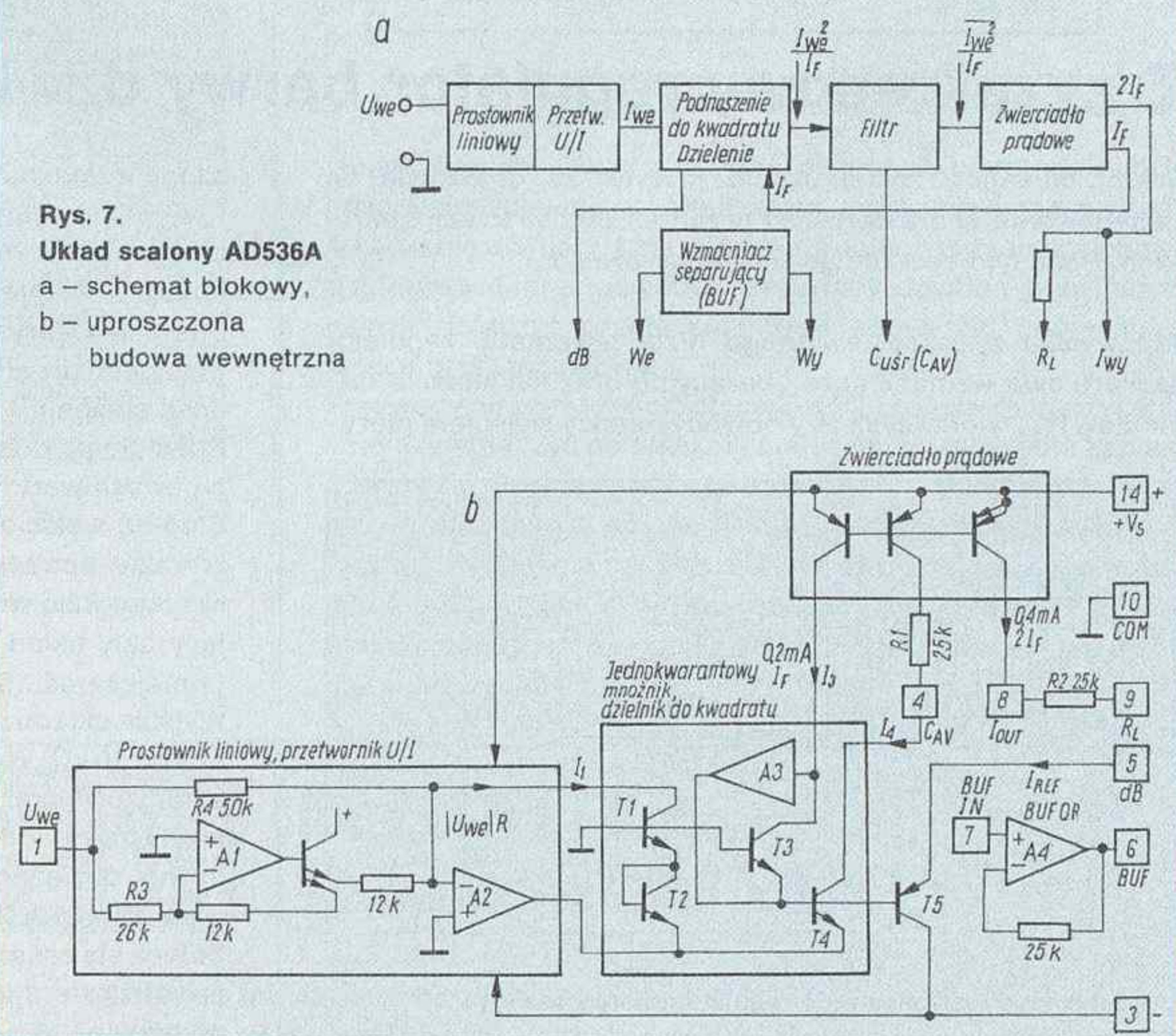
Podstawowe parametry najpopularniejszych przetworników są podane w tablicy.

Przykład prostego miernika tablicowego "true RMS" przedstawiono na rys. 8. Jest on zasilany z jednego źródła napięcia 5 V, pobierając prąd ok. 100 mA. Tłumik wejściowy 10 MΩ jest połączony przez kondensator oddzielający C5 z wejściem wewnętrznego wzmacniacza separującego przetwornika (wejście k7), chronionego przed przepięciami przez diody D1 i D2 oraz rezystor R8. Konieczność stosowania kondensatora oddzielającego wynika z jednobiegunowego zasilania, przy

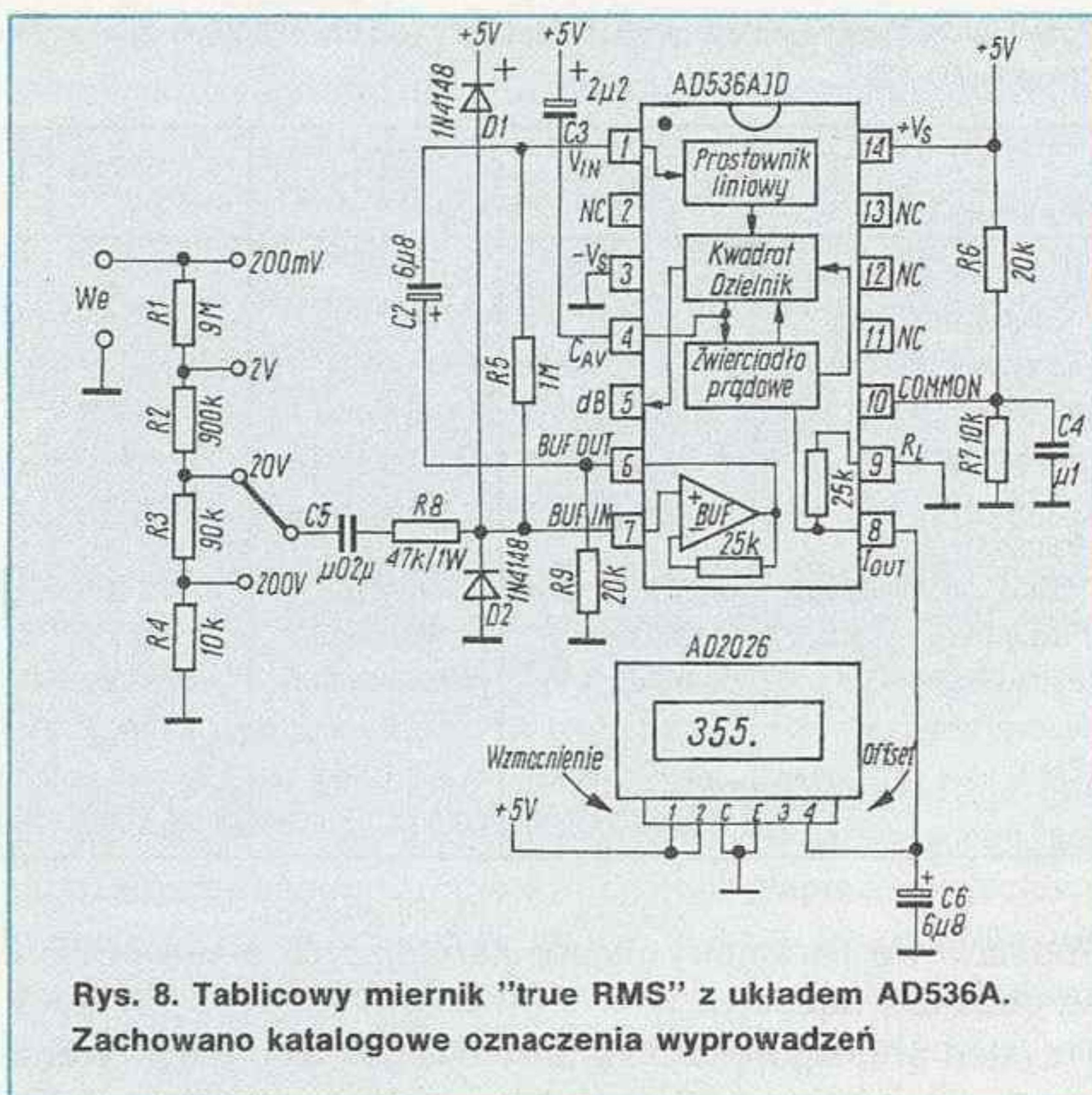


Rys. 5. Bezpośrednia metoda pomiaru "true RMS"

Rys. 6. Pośrednia metoda pomiaru "true RMS"



Rys. 7. Układ scalony AD536A
a – schemat blokowy,
b – uproszczona budowa wewnętrzna



Rys. 8. Tablicowy miernik "true RMS" z układem AD536A. Zachowano katalogowe oznaczenia wyprowadzeń

którym wejście nie może mieć potencjału średniego masy. Konieczność stosowania separatora wynika z niskiej impedancji wejściowej przetwornika (tylko 7 kΩ), która uniemożliwiałaby pomiar w obwodach o wysokiej rezystancji. Sygnał wyjściowy separatora (k6) jest doprowadzany do wejścia (k1) właściwego przetwornika, obwód prądowy sygnału zamyka się przez rezystor R5. Rezystor R9 jest obciążeniem wyjścia separatora, a rezystory R6 i R7 określają potencjał punktu wspólnego względem masy dla sygnału (rezultat stosowania jednego źródła zasilania). Kondensator C3 jest kondensatorem uśredniającym, który określa czas utrzymywania sygnału na określonym poziomie podczas obliczania wyniku uśredniania. Dla podanej tu wartości C3 czas ten wynosi ok. 10 ms. Zwiększenie pojemności kondensatora uśredniającego C3 poprawia dokładność pomiaru na mniejszych częstotliwościach oraz stabilizację sygnału wyjściowego kosztem wydłużenia czasu pomiaru. Na dolną częstotliwość pomiaru ma też wpływ kondensator separujący C5. Przy zasilaniu z dwóch źródeł napięcia można skonstruować układ mierzący również przebiegi wolnozmienne oraz sumę napięcia stałego i przemiennego.

Sygnał wyjściowy przetwornika (k8) jest filtrowany przez kondensator C8 i steruje scalony woltomierz cyfrowy AD2026.

Przy ocenie parametrów miernika z zakresem "true RMS" należy zwracać uwagę na dwa parametry podstawowe: zakres dopuszczalnych współczynników kształtu dla podanej dokładności pomiaru oraz zakres częstotliwości. Praktycznie żadna firma nie podaje zakresu "od dołu". Zakres współczynnika kształtu podawany dla mierników rzadko przekracza 5. Warto też wiedzieć, że błąd jest podawany dla maksymalnego wskazania na skali podstawowej, np. 999 dla miernika 3 1/2 cyfry wskazującego 1999. Oto kilka przykładów mierników mierzących "true RMS".

Hewlett-Packard 3466A — pasmo 100 kHz dla CF = 4

Fluke 8060A — pasmo 30 kHz, CF = 2

Fluke 8062 — pasmo 100 kHz, CF = 2

Beckman 850 — pasmo 45 Hz ÷ 2 kHz bez podania zakresu CF.

Rohde und Schwarz URE-3 — pasmo 30 MHz (!), CF = 7, błąd dla CF < 3 mieści się w klasie przyrządu rosnąc do 3% dla CF = 7. W odróżnieniu od podanych poprzednio, URE-3 mierzy też sumę składowej stałej i przemiennej.

LITERATURA

[1] Analog Devices: Analog Signal Processing Components, Vol. 1

[2] Kitchin, Ch., Counts, L.: RMS to DC Conversion Application Guide. Materiał firmowy Analog Devices

[3] Peschl, H.: Was ist "echte" Effektivwertmessung? Funkschau nr 22 i 23/1978

[4] Nadachowski, M., Kulka, Z.: Analogowe układy scalone. WKiŁ 1980

□

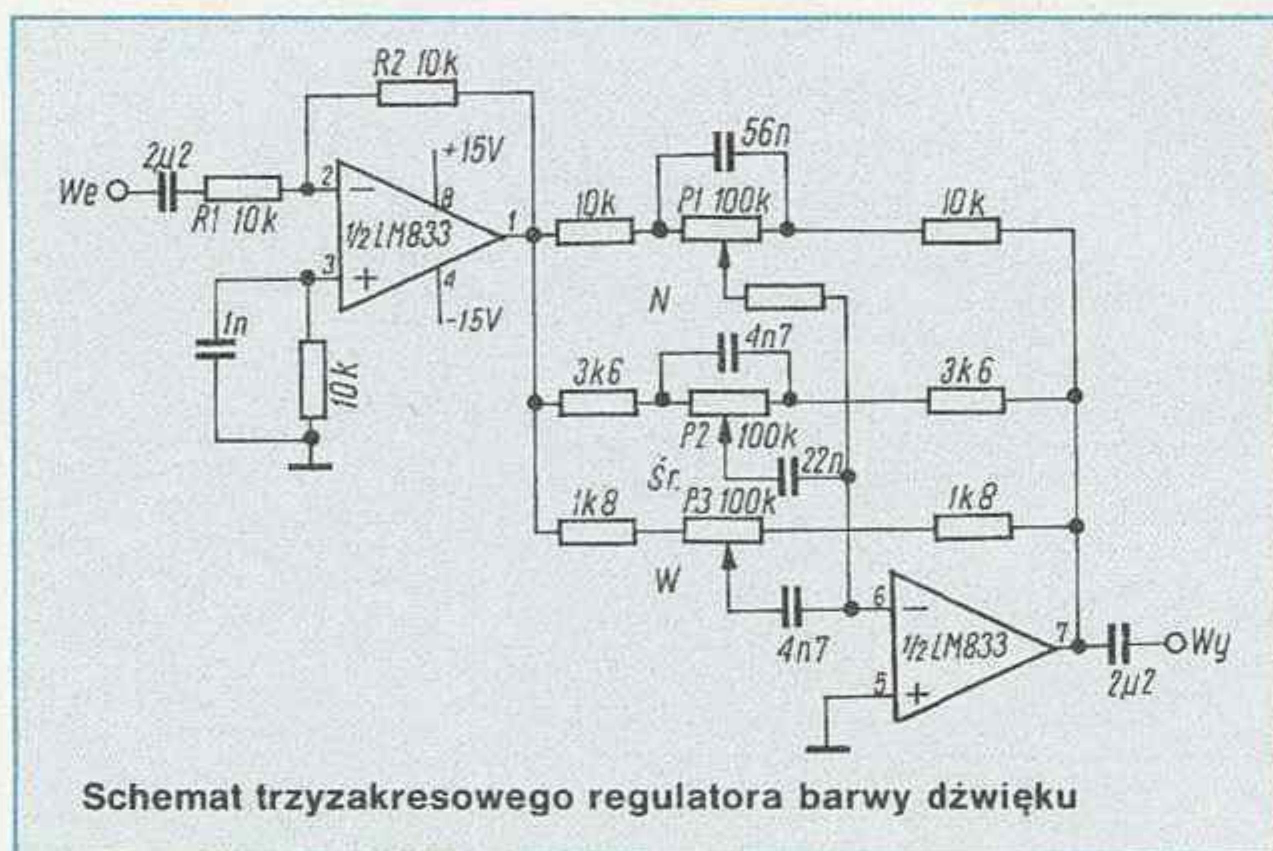
klub młodych elektroników



Trzyzakresowy regulator barwy dźwięku

Zaletą opisanego niżej układu jest to, że umożliwia on kształtowanie charakterystyki przenoszenia w trzech zakresach. Poza tym cechuje go względna prostota.

Jak wynika z przedstawionego niżej schematu, regulator zawiera dwa wzmacniacze operacyjne oraz kilkanaście elementów RC, tworzących trzy obwody między wyjściem pierwszego wzmacniacza operacyjnego a wejściem odwracającym i wyjściem drugiego wzmacniacza. Położenie ślizgaczy potencjometrów regulacyjnych wpływa zarówno na stopień sprzężenia między obu wzmacniaczami operacyjnymi, jak i na charakterystykę ujemnego sprzężenia zwrotnego, obejmującego drugi wzmacniacz operacyjny. Współzależności są dość złożone.



Schemat trzyzakresowego regulatora barwy dźwięku

Potencjometry mają charakterystykę liniową. Rezystory o nietypowych wartościach należy utworzyć z dwóch rezystorów. Stopień wejściowy układu zapewnia wzmocnienie równe 2. W razie potrzeby można zwiększyć wzmocnienie stosując rezystor R2 o większej wartości. Stopień (wzmacniacz) sterujący cały układ powinien mieć małą impedancję wyjściową (mniejszą od 10 kΩ).

Wyjście układu nie powinno być obciążone rezystancją mniejszą od 10 kΩ. Wzmacniacze operacyjne powinny być zasilane stabilizowanym napięciem ±15 V. Natężenie pobieranego prądu zależy od typu zastosowanych wzmacniaczy operacyjnych i obciążenia wyjścia układu. Można założyć, że jego wartość nie przekroczy 20 mA.

Zaleca się zastosowanie układu scalonego LM833 (lub podobnego) zawierającego dwa wzmacniacze operacyjne w jednej obudowie.

R.T. □

Uniwersalna latarka

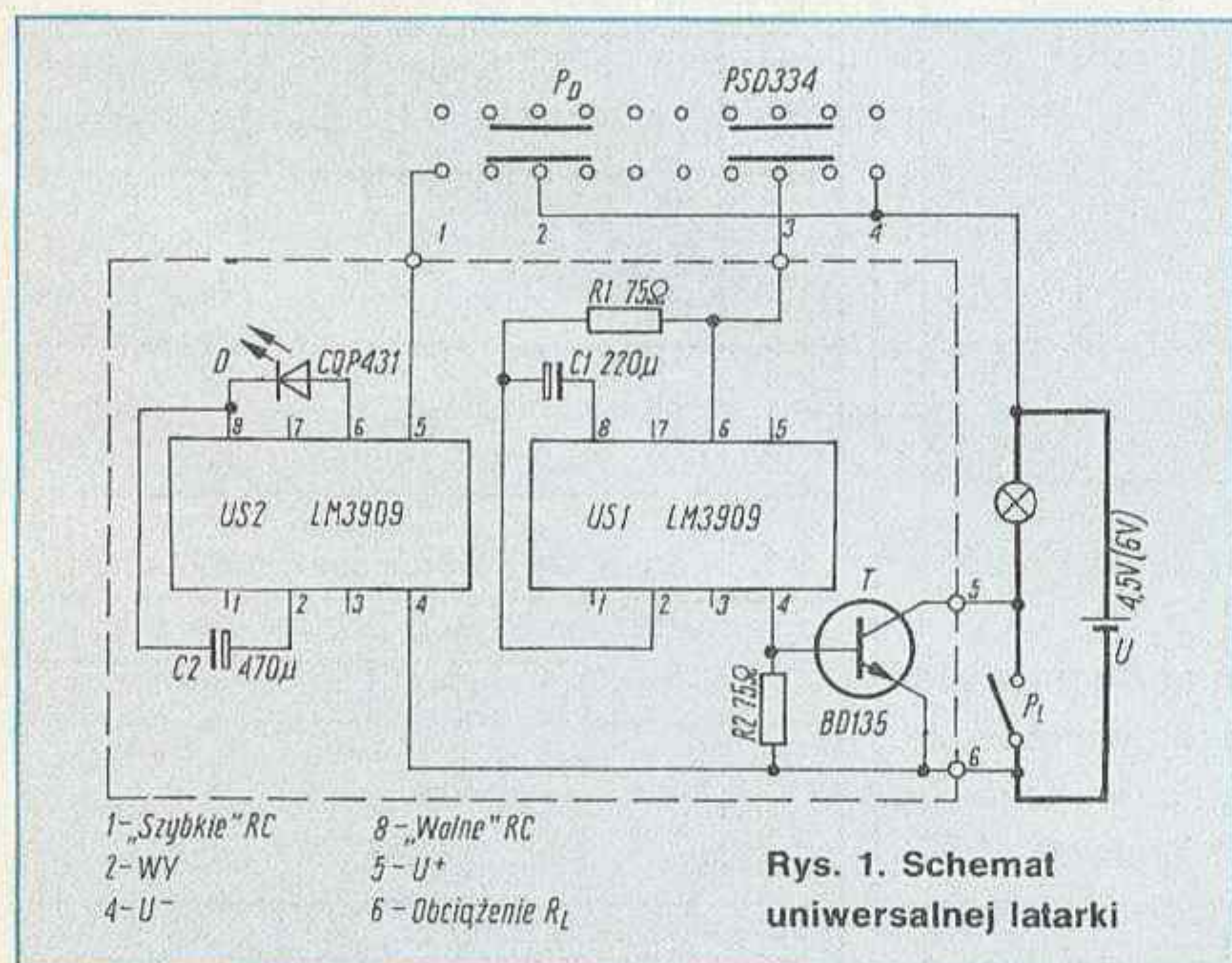
Jerzy Justat

W domu na pewno znajdzie się latarka na płaską baterię 4,5 V, wewnątrz której znajdzie się trochę miejsca na płytkę drukowaną. Proponujemy rozszerzenie jej funkcji. Wykonana i sprawdzona w laboratorium latarka świeci światłem ciągłym, przerywanym oraz ma dodatkowo wbudowaną diodę świecącą, której migające światło wskazuje położenie latarki w ciemności.

Układ elektroniczny jest bardzo prosty dzięki zastosowaniu układu scalonego LM3909 firmy National Semiconductor. Układ scalony LM3909 jest generatorem fali prostokątnej, w którym stała czasu drgań jest ustalana przez rezystory wewnątrz układu scalonego oraz kondensator zewnętrzny. Do wyprowadzenia 6 i 8 wewnątrz układu są dołączane rezystory ustalające stałą czasu, kondensator dołącza się między wyprowadzenia 2 i 8. Układ może być zasilany napięciem od 1,15 V do 6,5 V. Dokładniejszy opis układu LM3909 jest tematem oddzielnej publikacji.

Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Do lepszego zrozumienia zasady działania, narysowano grubymi liniami obwód latarki, do której dołączono płytkę z układem elektronicznym. Gdy zestyki 3 i 4 przełącznika P_D są zwarte, układ scalony US1 realizuje funkcje przerywanego świecenia żarówki latarki.

Kondensator C1 ustala stałą czasu generatora impulsów prostokątnych, która wynosi tu 1,5 Hz. Ze względu na to, że układ nie ma wydajności prądowej umożliwiającej sterowanie żarówką, konieczne było zastosowanie tranzystora. Pojawiające się na wyjściu 4 impulsy prostokątne o czasie trwania 0,2 s otwierają tranzystor, przez który płynie prąd wywołujący świecenie żarówki. Funkcja ta jest realizowana przy rozwartym przełączniku latarki P_L. W momencie zwarcia tego przełącznika kolektor tranzystora jest zwarty z emiterem, żarówka jest zasilana bezpośrednio z baterii i świeci światłem ciągłym.



Rys. 1. Schemat uniwersalnej latarki

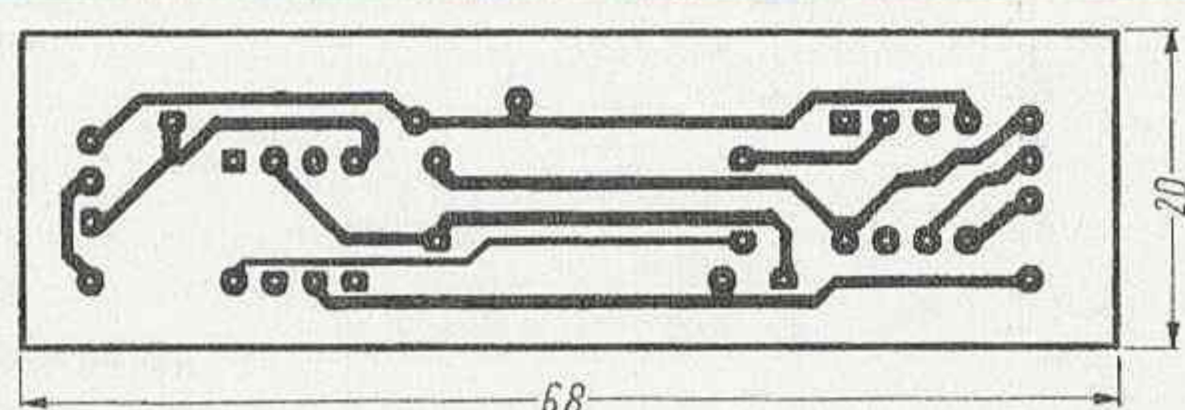
Układ US2 realizuje funkcję sygnalizacji położenia latarki w ciemności. Przez dołączenie do układu scalonego US2 diody świecącej D i kondensatora C2 uzyskujemy migacz o częstotliwości ok. 1 Hz i średnim poborze prądu ok. 1 mA. Impulsy prądowe zasilają diodę przez około 0,1 s.

W celu wykonania wszystkich funkcji konieczne było zastosowanie trójpołożeniowego przełącznika. Przy wykorzystaniu dodatkowego przełącznika P_D i przełącznika latarki P_L możliwe są następujące kombinacje funkcji latarki.

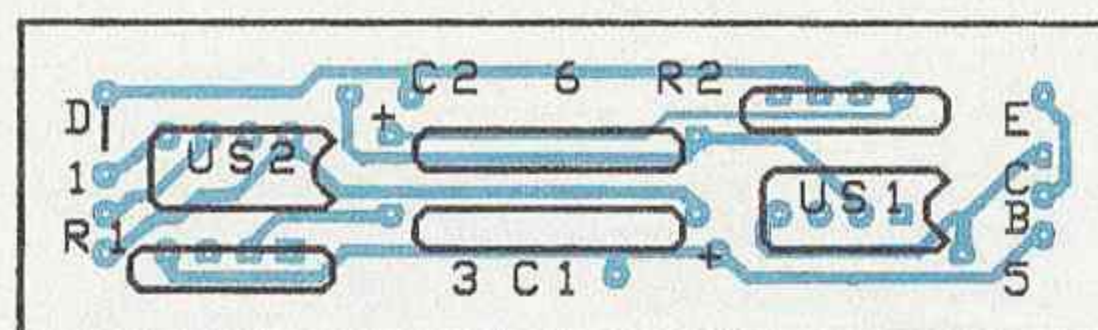
W położeniu przełączników P_D i P_L (jak na rys. 1) latarka jest wyłączona. Przy zwartym przełączniku P_L i dowolnym położeniu przełącznika P_D latarka świeci światłem ciągłym. Gdy przełącznik P_D jest w położeniu zwierającym zestyki 1 i 2, miga dioda sygnalizacyjna, przy zwartym jednocześnie przełączniku P_L żarówka świeci światłem ciągłym. W położeniu przełącznika P_D zwierającego zestyki 3 i 4 i rozwartym przełączniku P_L żarówka świeci światłem przerywanym.

Uruchomienie

Na rys. 2 i 3 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenie na niej elementów. Niewielkie wymiary płytki umożliwiają umieszczenie jej wewnątrz obudowy latarki. Przed zmontowaniem płytki z przełącznikami najlepiej sprawdzić oddzielnie działanie sygnalizatora z diodą świecącą przez dołączenie do niego baterii 4,5 V i drugiego układu scalonego z żarówką. Mając pewność, że układy działają prawidłowo należy dołączyć przełącznik P_D i sprawdzić poprawność funkcji przełączających.



Rys. 2. Płytka drukowana latarki



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce latarki

Przewody od zestyku 4 przełącznika P_D i kolektora tranzystora T należy dołączyć do blaszek, mających bezpośredni kontakt z żarówką. Przy wymianie baterii należy pamiętać o prawidłowym włożeniu jej do latarki zapewniającym właściwą polaryzację. Płytka drukowana została opracowana do płaskiej latarki z baterią 4,5 V, o wymiarach obudowy 115 x 75 x 22 mm. Układ można zastosować do innej latarki, np. o zasilaniu 6 V, ale należy wtedy zmienić układ druku. □

Układ scalony LM3909

Jerzy Justat

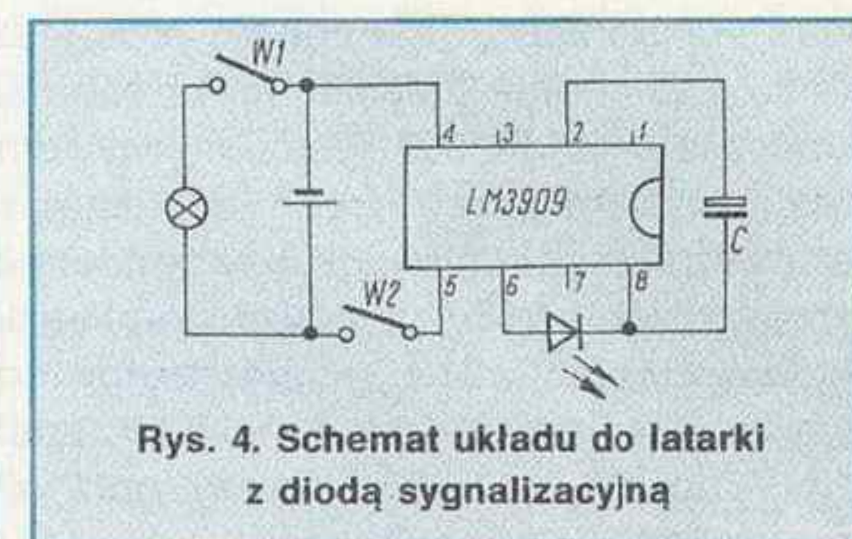
Prostym układem scalonym, który ma szerokie zastosowanie, jest układ LM3909 firmy National Semiconductor. Przedstawiamy jego kilka interesujących zastosowań.

Układ scalony LM3909 jest generatorem fali prostokątnej, w którym stała czasowa drgań jest ustalana rezystorami wewnętrznymi układu scalonego oraz kondensatorem zewnętrznym. Do wyprowadzenia 8 jest doprowadzony rezystor o wartości 9 kΩ, a do wyprowadzenia 1 – rezystor 3 kΩ. Zasilanie od 1,15 do 6,5 V doprowadza się do wyprowadzeń 4 i 5. Typowa częstotliwość drgań to 1 Hz. Poza kondensatorem wystarczy dołączyć diodę świecącą (rys. 1), aby uzyskać prosty migacz. Prąd diody świecącej jest ograniczony wewnętrznym rezystorem 12 Ω. Układ charakteryzuje się małym poborem prądu. W niektórych aplikacjach jest pobierany średni prąd 0,32 mA. W tablicy 1 przedstawiono jego parametry elektryczne, a w tablicy 2 – wartości kondensatorów, rezystorów i typy diod świecących oraz napięcia zasilające, umożliwiające wykonanie migacza o średnim poborze prądu poniżej 1 mA. Tak mały pobór prądu zapewnia długi czas życia baterii. W tablicy 3 przedstawiono czasy życia baterii przy pracy ciągłej migacza. Przy zasilaniu układu jedną baterią alkaliczną 1,5 V układ może pracować do 2,5 lat!

W celu zwiększenia częstotliwości drgań do 2,6 Hz przy zachowaniu małego poboru prądu należy dokonać niewielkiej modyfikacji układu. Należy dołączyć między wyprowadzenie 8 i 4 rezystor (narysowany linią przerywaną na rys. 1), który zmieni stałą czasową (wartość podana w tabl. 2). Aby można było regulować częstotliwość migania światła diody w zakresie od 0 do 20 Hz, układ należy wykonać wg rys. 2.

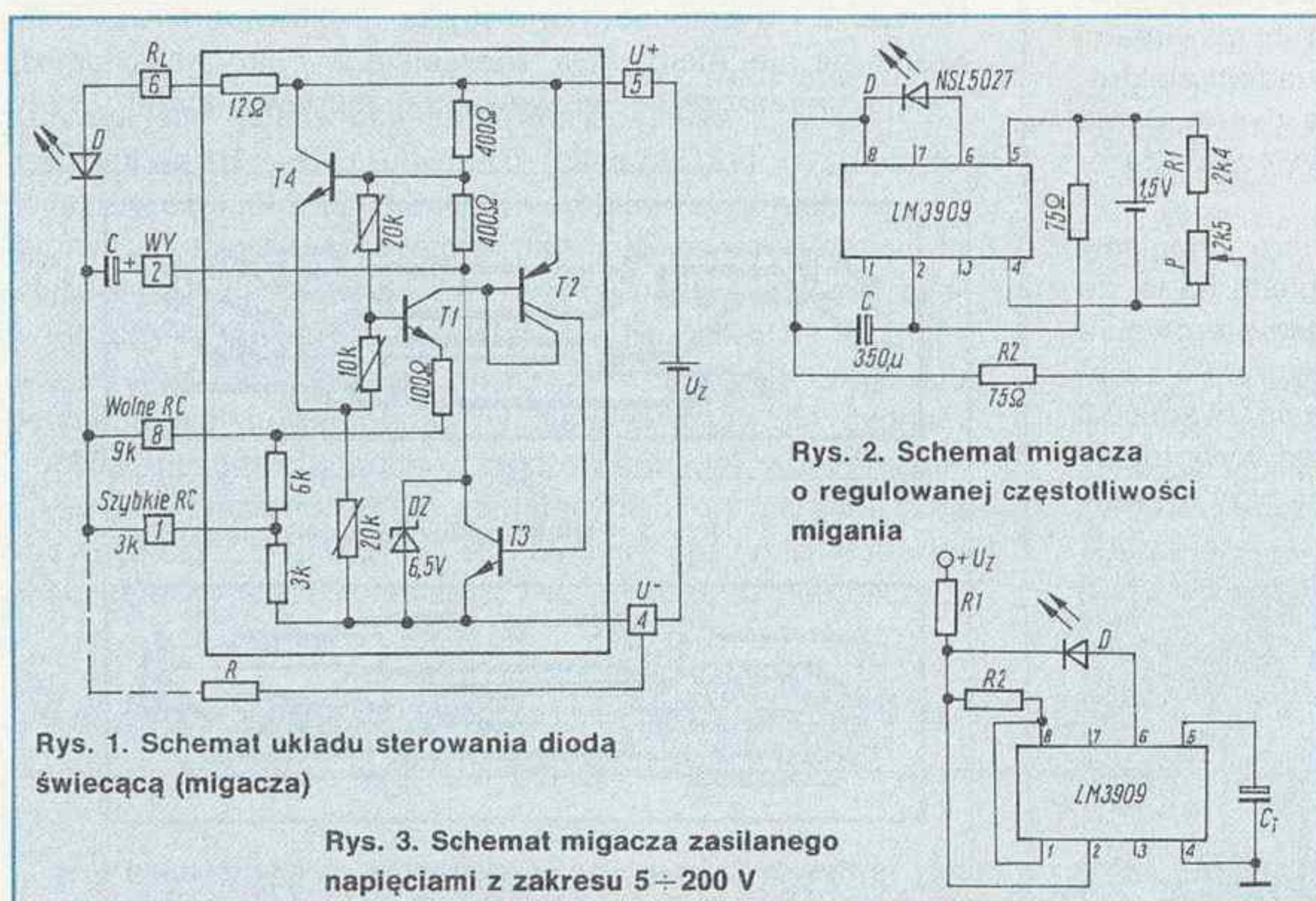
Potencjometrem P zmieniana jest stała czasowa wpływająca na ładowanie i rozładowanie kondensatora, a w konsekwencji – na częstotliwość sygnału.

To proste urządzenie może służyć jako sygnalizator symulujący zainstalowanie alarmu w samochodzie, wyposażenie zabawek. Wykonany w postaci breloka i dołączony do kluczy, umożliwia odnalezienie ich w ciemnościach. Migacz wykonany według schematu na rys. 3 może być zasilany napięciami o wartościach od 5 do 200 V. W tablicy 4 są podane wartości rezystorów i kondensatora dla różnych napięć zasilających.



Rys. 4. Schemat układu do latarki z diodą sygnalizacyjną

Inną możliwością zastosowania układu jest przeróbka latarki według schematu na rys. 4. Montując dodatkowy wyłącznik, diodę świecącą i miniaturową płytkę z układem elektronicznym w latarce, zwiększamy jej użyteczność. Na kempingu w namiocie migająca dioda ułatwi odnalezienie latarki.



Rys. 1. Schemat układu sterowania diodą świecącą (migacza)

Rys. 2. Schemat migacza o regulowanej częstotliwości migania

Rys. 3. Schemat migacza zasilanego napięciami z zakresu 5÷200 V

T a b l i c a 1. **Parametry elektryczne układu scalonego LM3909**

Parametr	Jednostka	Wartość Min.	Wartość Typ.	Wartość Maks.	Uwagi
Napięcie zasilania	[V]	1,15		6	
Pobór prądu	[mA]		0,65	0,75	
Częstotliwość drgań	[Hz]	0,65	1	1,3	C = 300 μF 5%
			1100		C = 0,3 μF 5%
Szczytowy prąd LED	[mA]		45		C = 350 μF
Szerokość impulsu	[ms]		6		C = 350 μF
Maksymalny pobór mocy	[mW]		500		
Zakres temperatur pracy	[°C]	–25		70	

T a b l i c a 2. **Wartości kondensatorów i rezystorów dla "migacza" o poborze prądu mniejszym niż 1 mA**

R [Ω]	C [μF]	Typ diody	f [Hz]	Uz [V]	Is [mA]
–	300	NSL5027	1	3	0,77
–	100	NSL5082	1,1	1,5	0,32
1000	300	NSL5027	2,6	1,5	1,2

Is – Średni pobór prądu
Diody firmy National Semiconductor

T a b l i c a 3. **Gwarantowane czasy baterii**

Wymiary	Typ baterii standard.	Typ baterii alkaliczne
R6	3 m	6 m
R14	7 m	15 m
R20	1,3 r	2,6 r

m – miesiąc, r – rok

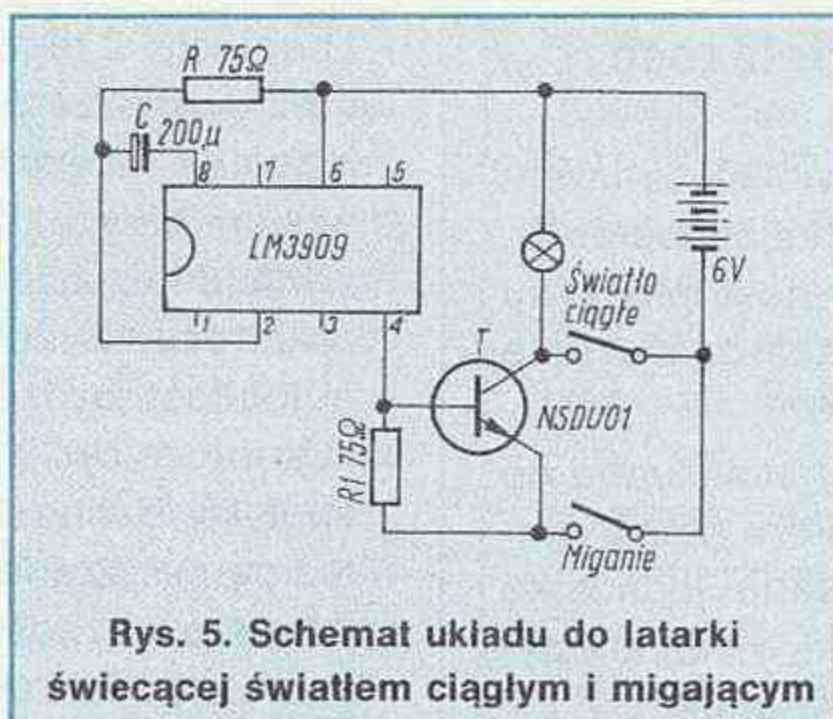
T a b l i c a 4. **Zalecane wartości rezystorów i kondensatorów do zasilania układu LM3909 napięciami z zakresu 5÷200 V (rys. 3)***

Uz+ [V]	f [Hz]	C_T [μF]	R1 [kΩ]	R2 [kΩ]	Zakres napięć Uz+ [V]
6	2	400	1	1.5	5÷25
15	2	180	3,9	1	13÷50
100	1,7	180	43/1W	1	85÷200

*Dla zakresu napięć podanych w tabelce i wartości podzespołów R, C, jest zapewniona bezpieczna i poprawna praca układu. Dla konkretnych wartości U+ jest zapewniona częstotliwość migania diody.

Dodatkowy włącznik umożliwia realizację czterech funkcji latarki:
- oba źródła światła nie są włączone,
- dioda świeci migającym światłem, a żarówka jest odłączona,
- żarówka świeci, dioda jest wyłączona,
- oba źródła światła świecą.

Innym schematem rozszerzającym funkcję latarki jest układ przedstawiony na rys. 5. Żarówka może świecić światłem ciągłym lub migać z częstotliwością 1,5 Hz. Gdy włącznik "światło ciągłe" jest zwarty, układ elektroniczny jest odłączony od baterii i świeci tylko żarówka. W położeniu "miganie" przy rozwartym włączniku "światło ciągłe" żarówka jest włączona w obwód kolektora tranzystora. Baza jest polaryzowana sygnałem prostokątnym z częstotliwością 1,5 Hz z wyjścia układu. W efekcie tranzystor jest zatykany i odtykany, co powoduje zasilanie żarówki impulsowym prądem i jej miganie z częstotliwością 1,5 Hz.



Rys. 5. Schemat układu do latarki świecącej światłem ciągłym i migającym

(Opracowano na podstawie katalogu firmy National Semiconductor) □

poradnik elektronika



8.1 Pomiary prądu i napięcia stałego (1)

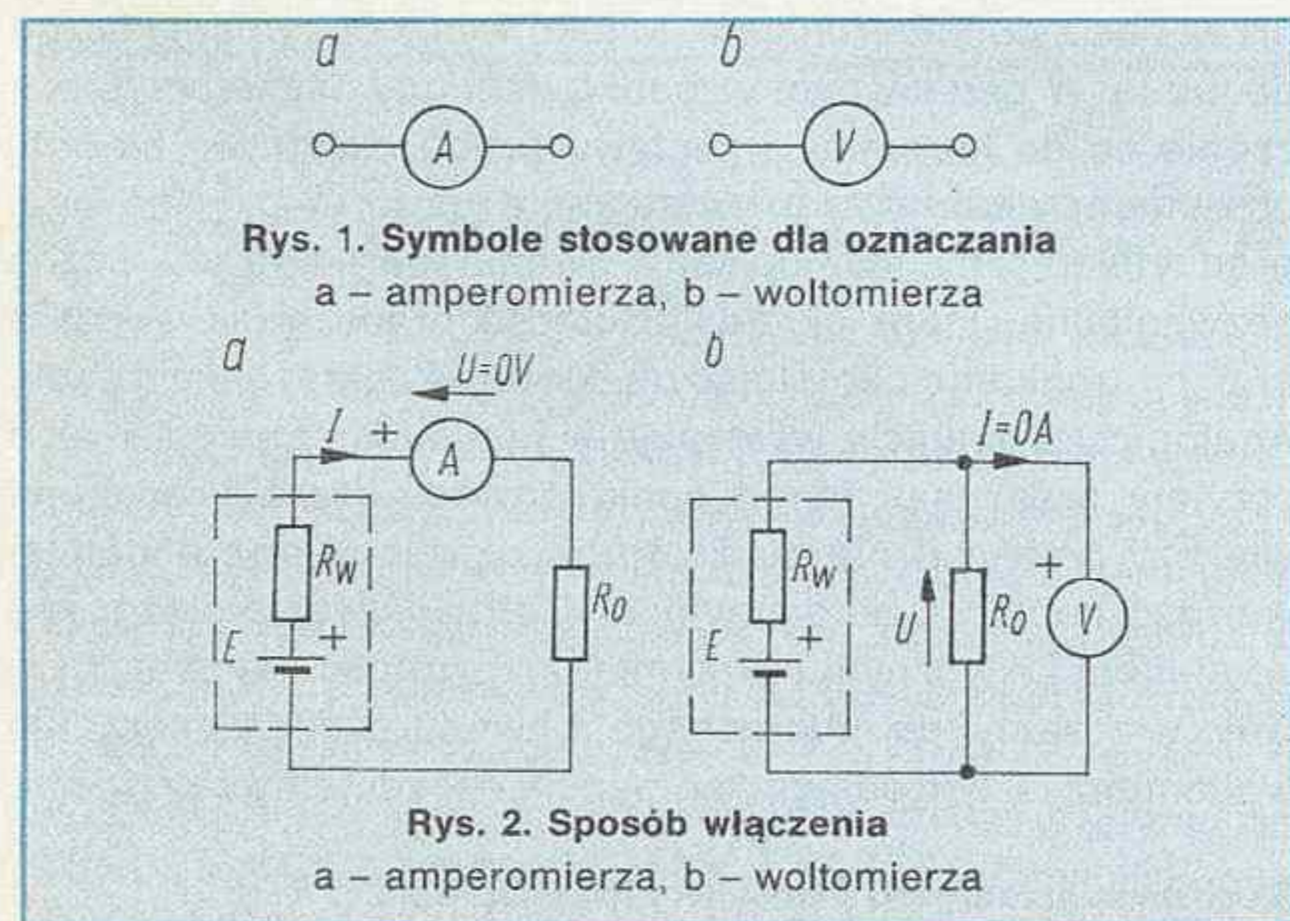
Mieczysław Kręciejewski

Miernictwo elektryczne jest podstawą działalności każdego elektronika zajmującego się konstrukcją, uruchomianiem lub naprawą sprzętu elektronicznego. Znajomość miernictwa elektrycznego, podstawowych praw elektrotechniki oraz zasad działania elementów elektronicznych jest konieczna dla wszystkich, którzy poważnie myślą o osiągnięciu sukcesów w działalności radioamatorskiej a także profesjonalnej.

Miernictwo elektryczne jest częścią metrologii (ogólnej nauki o teorii i praktyce pomiarów) i zajmuje się tymi pomiarami, które dotyczą wielkości elektrycznych, bądź są wykonywane metodami elektrycznymi.

Wychodząc z założenia, że dla elektronika-amatora najbardziej istotna jest wiedza praktyczna, pominiemy rozważania teoretyczne. Chcemy jednak, aby Czytelnik był świadomy tego, że po przeczytaniu artykułu nie nabędzie pełnej "wiedzy pomiarowej", a jedynie pozna pewne podstawy umożliwiające samodzielne wykonanie najprostszych pomiarów najczęściej wykonywanych w codziennej praktyce.

Podstawowymi miernikami są amperomierz i woltomierz prądu stałego. Na rys. 1 przedstawiono symbole stosowane na ich oznaczenie. Oba mierniki mają po dwie końcówki służące do ich włączenia do mierzonego obwodu. Sposób włączenia wynika z charakteru mierzonej wielkości.



Rys. 1. Symbole stosowane dla oznaczania
a – amperomierza, b – woltomierza

Rys. 2. Sposób włączenia
a – amperomierza, b – woltomierza

Amperomierz mierzy natężenie prądu elektrycznego, należy go więc włączyć tak, aby mierzony prąd płynął przez niego. Takim sposobem jest szeregowe włączenie go w gałąź, której prąd chcemy zmierzyć.

Woltomierz służy do pomiaru napięcia, tj. różnicy potencjałów dwóch punktów układu. Musi być tak włączony, aby mierzone napięcie wystąpiło na jego zaciskach. Takim sposobem jest włączenie tych zacisków do interesujących punktów. W szczególnym przypadku pomiaru spadku napięcia na dwójniku, czyli elemencie o dwóch końcówkach, woltomierz jest włączany równolegle do tego elementu.

Na rys. 2 przedstawiono sposób pomiaru prądu i napięcia w układzie najprostszym z możliwych: bateria o sile elektromotorycznej E i rezystancji wewnętrznej R_w zasila rezystor obciążenia R_o. Na rys. 2a przedstawiono sposób włączenia amperomierza w celu zmierzenia prądu płynącego w obwodzie, a na rys. 2b – sposób włączenia woltomierza w celu dokonania pomiaru spadku napięcia na rezystorze R_o (równego jednocześnie napięciu na zaciskach baterii).

Na przykładzie tych prostych układów pomiarowych omówimy kilka ogólnych problemów występujących przy pomiarach.

Mierniki analogowe i cyfrowe

Wiele cech samych mierników, jak również właściwości i układów pomiarowych jest niezależnych od konstrukcji mierników. A zatem na początku, mówiąc o sprawach podstawowych nie będziemy wnikać w ich konstrukcję techniczną. Dokonanie pewnego podziału wydaje się jednak celowe już na samym początku. Chodzi tu o podział na mierniki analogowe i cyfrowe. Główną, zewnętrzną różnicą między nimi jest sposób odczytu wyniku pomiaru. W mierniku analogowym odczytuje się położenie wskazówki względem skali pomiarowej, natomiast w mierniku cyfrowym jest to odczyt kilku cyfr z wyświetlacza. Ta różnica ma daleko idące konsekwencje. Zwykle przyjmuje się, że odczytu analogowego można dokonać z dokładnością (rozdzielczością) 0,2 najmniejszej działki na skali. W przypadku miernika cyfrowego dokładność (rozdzielczość) odczytu jest równa dokładności wyświetlacza, czyli najmniej znaczącej cyfrze (ang. 1 lsd). Nie należy tu mylić dokładności odczytu i dokładności pomiaru. Są to dwie różne, ale zależne sprawy, gdyż duża dokładność pomiaru ma sens tylko wtedy, gdy wynik można dokładnie odczytać. Dlatego większość współczesnych mierników o dużej dokładności to przyrządy cyfrowe. Dodatkową zaletą pomiaru cyfrowego jest łatwość zrealizowania pomiaru z zastosowaniem komputera, co często jest konieczne dla zwiększenia dokładności.

Jednostki, zakres pomiarowy, rozdzielczość

Jednostki stosowane do wyrażania różnych wielkości fizycznych są określone przez międzynarodowy układ jednostek SI. Najczęściej będziemy mieć do czynienia z następującymi jednostkami [w nawiasie kwadratowym podano oznaczenie skrótowe]:

amper [A] – jednostka podstawowa układu SI stosowana do wyrażenia natężenia prądu elektrycznego. Andre Marie Ampere (1775-1836), którego nazwiskiem nazwano jednostkę prądu elektrycznego, był francuskim fizykiem i matematykiem, twórcą podstaw współczesnej elektrodynamiki.

wolt [V] – jednostka napięcia elektrycznego. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska Alessandro Volty (1745-1827), włoskiego fizyka i fizjologa, twórcy m.in. ogniwa galwanicznego.

om [Ω] – jednostka rezystancji (oporności elektrycznej); stosowana również do wyrażenia impedancji. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska Georga Simona Ohma (1787-1854), niemieckiego fizyka, autora prac z dziedziny elektryczności (m.in. prawo Ohma) i akustyki.

simens [S] – jednostka przewodności elektrycznej (odwrotność rezystancji); stosowana również do wyrażenia admitancji (odwrotność impedancji). Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska Ernsta Wernera von Siemensa (1816-1892) niemieckiego elektrotechnika i przemysłowca, pioniera niemieckiego przemysłu elektrotechnicznego.

henr [H] – jednostka indukcyjności (własnej i wzajemnej). Joseph Henry (1797-1878), od nazwiska którego pochodzi nazwa tej jednostki, był amerykańskim fizykiem; niezależnie od Faradaya odkrył zjawisko indukcji elektromagnetycznej.

farad [F] – jednostka pojemności elektrycznej. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska Michaela Faraday'a (1791-1867), angielskiego fizyka i chemika, jednego z najwybitniejszych fizyków XIX wieku. Największe znaczenie miały prace Faraday'a dotyczące elektryczności (m.in. prawo indukcji elektromagnetycznej, prawo elektrolizy, zjawisko samoindukcji).

herc [Hz] – jednostka częstotliwości; odwrotność sekundy. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska Heinricha Rudolfa Hertza (1857-1894), niemieckiego fizyka, autora pionierskich prac dotyczących fal elektromagnetycznych.

sekunda [s] – jednostka czasu.

Należy zwrócić uwagę na różnicę w pisowni nazwisk i nazw jednostek.

Przyjęte jednostki są często zbyt małe lub zbyt duże do wygodnego wyrażenia konkretnej wartości wielkości fizycznej, np. natężenia prądu, z jakimi elektronik może się spotkać w swojej praktyce rozciągają się od ok. 10^{-13} A (prądy wejściowe wzmacniaczy elektrometrycznych) do kilkunastu czy kilkudziesięciu amperów (układy zasilające). Dlatego też w celu zapewnienia wygody przy posługiwaniu się tymi samymi jednostkami przy opisie zjawisk, dla których występujące tam wartości tych samych wielkości mogą się różnić o wiele rzędów, wprowadza się system przedrostków do oznaczenia wielokrotności i podwielokrotności jednostki głównej. Nazwy i znaczenie stosowanych przedrostków są podane w tablicy. Użycie dowolnego przedrostka bezpośrednio przed symbolem jednostki oznacza pomnożenie podanej wartości przez odpowiedni przedrostek podany w tablicy.

Przykładowo:

$10\ k\Omega = 10 \cdot 10^3\ \Omega = 10\ 000\ \Omega$

$33\ pF = 33 \cdot 10^{-12}\ F = 0{,}000000000033\ F$

$1\ \mu V = 1 \cdot 10^{-6}\ V = 0{,}000001\ V$

$15\ mA = 15 \cdot 10^{-3}\ A = 0{,}015\ A$

Po tej informacji o przedrostkach wracamy do amperomierza i woltomierza. Oba te mierniki umożliwiają bezpośredni odczyt mierzonej wartości, odpowiednio natężenia prądu i napięcia. Z tego względu mówimy tu o pomiarze bezpośrednim. Jednakże nie każdy, np. amperomierz, może zmierzyć dowolne natężenie prądu. Ta sama uwaga dotyczy również woltomierzy, a także wszystkich innych przyrządów pomiarowych. Otóż każdy przyrząd ma określony zakres pomiarowy oraz rozdzielczość. Zakres pomiarowy określa maksymalną, natomiast rozdzielczość – minimalną wartość (bezwzględną), jaka może być wskazywana przez dany miernik. Praktycznie spotykane mierniki mają albo jeden zakres pomiarowy, albo też są przyrządami wielozakresowymi. Niezależnie od tego, pomiaru bezpośredniego można dokonać tylko wtedy, gdy zakres pomiarowy i rozdzielczość miernika odpowiadają wartości mierzonego parametru. W przypadku, gdy wartość mierzona jest większa od największego (lub jedynego) zakresu miernika, którym dysponujemy, miernik wskaże swoją maksymalną wartość zakresową, co stanowi dla nas informację o ograniczonej przydatności. Poza tym przy pomiarze napięcia lub prądu w sytuacji takiej może nastąpić uszkodzenie miernika (przy pomiarze innych wielkości, np. rezystancji, nie ma tego problemu). Pomiar wartości mniejszej od rozdzielczości miernika również nie dostarcza wielu informacji (wskazanie miernika jest równe zeru), ale przynajmniej nie grozi żadnymi konsekwencjami. Z powyższych rozważań można wyciągnąć następujący wniosek. Przed przystąpieniem do pomiaru dobrze jest znać (oszacować) rząd wielkości mierzonej i odpowiednio do tego dobrać przyrząd pomiarowy. W przypadku pomiaru napięcia i prądu, tzn. gdy może nastąpić uszkodzenie przyrządu, należy zachować szczególną ostrożność i w przypadku mierników wielozakresowych rozpocząć pomiar, mając wybrany największy zakres pomiarowy. W przyrządach cyfrowych wybór zakresu jest często dokonywany automatycznie.

Wskazania ujemne

Wartość zmierzonego (lub obliczonego) napięcia lub prądu może mieć wartość dodatnią lub ujemną. Oczywiście można również uzyskać zerowy wynik, ale ta możliwość nie będzie nas teraz interesować. Możliwość wystąpienia ujemnych wartości wynika z umowy dotyczącej oznaczania (strzałkowania) prądów i napięć.

Jeżeli faktyczny kierunek przepływu jest zgodny z założonym przez nas z góry kierunkiem, to jako wynik otrzymamy liczbę dodatnią. W przeciwnym wypadku, tzn. gdy nasze przypuszczenie co do kierunku przepływu prądu okaże się błędne, otrzymamy ujemną wartość natężenia prądu. Inaczej mówiąc, prąd elektryczny jest opisany dwoma parametrami liczbą bezwzględną, która określa zdolność prądu do wykonania pracy i znakiem określającym kierunek przepływu prądu. Analogiczna sytuacja występuje w przypadku napięcia: albo przyjęty przez nas jeden punkt obwodu rzeczywiście ma większy potencjał niż punkt drugi, co odpowiada dodatniej wartości napięcia, albo przyjęliśmy strzałkowanie niezgodne ze stanem faktycznym i otrzymujemy wartość ujemną.

Gdy włączamy do mierzonego obwodu amperomierz lub woltomierz, w tym samym momencie decydujemy o przyjęciu

Stosowane przedrostki jednostek i ich znaczenie

Nazwa przedrostka	Symbol	Wartość	Nazwa przedrostka	Symbol	Wartość
tera	T	10^{12}	mikro	μ	10^{-6}
giga	G	10^{9}	nano	n	10^{-9}
mega	M	10^{6}	piko	p	10^{-12}
kilo	k	10^{3}	femto	f	10^{-15}
mili	m	10^{-3}	atto	a	10^{-18}

pewnego dodatniego kierunku prądu lub spadku napięcia. Dzieje się tak dlatego, że oba te mierniki mają jeden z zacisków wyróżniony: jest on oznaczany symbolem "+" (czasem jest koloru czerwonego) i nazywamy go zaciskiem dodatnim. Drugi zacisk jest oznaczony symbolem "–" (lub nie oznaczony) i nazywamy go zaciskiem ujemnym.

Amperomierz wskazuje dodatnią wartość, jeżeli prąd wpływa do zacisku dodatniego. Woltomierz wskazuje dodatnią wartość, jeżeli większy potencjał jest włączony do zacisku dodatniego. W przyrządach pomiarowych mierzących wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne (a więc głównie w cyfrowych) nie ma większego problemu, niezależnie od sposobu jego włączenia poznamy i wartość i rzeczywisty kierunek. Inaczej jednak jest w miernikach mierzących tylko wartości dodatnie, tj. od zera do wartości zakresowej (głównie mierniki wskazówkowe). Tu odwrotne włączenie miernika spowoduje, że nie poznamy wartości mierzonej i będziemy musieli zamienić jego końcówki. Dobrze jest więc na podstawie znajomości układu określić faktyczne kierunki mierzonych prądów i spadków napięć.

Miernik idealny i rzeczywisty

Będzie to nasze pierwsze zetknięcie się z błędami pomiarowymi. Zarówno dla konstruktora, jak i użytkownika przyrządów pomiarowych ważna jest znajomość cech miernika, którego nazwiemy idealnym. Są dwie takie cechy. Po pierwsze, idealny miernik powinien wskazywać dokładnie wartość jaką mierzy, np. jeżeli przez amperomierz przepływa prąd 1,07642 mA, to wskazanie miernika powinno wynosić 1,07642 mA, niezależnie od czasu i miejsca wykonywania pomiaru, temperatury otoczenia, obecności pól elektromagnetycznych itd. Oczywiście w rzeczywistości nie jest możliwe skonstruowanie takiego przyrządu pomiarowego. Konstruktorzy zbliżają się do ideału lepiej lub gorzej, przy czym znaczącym czynnikiem jest tutaj koszt miernika.

W praktyce dokładność wskazań **analogowego przyrządu pomiarowego** określa się, zaliczając go do określonej klasy dokładności. Stosuje się następujące klasy dokładności: 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,5 1 2,5 5.

Klasa dokładności jest umieszczona na widocznym miejscu pola odczytowego (razem z innymi informacjami o mierniku). Znając klasę przyrządu pomiarowego można oszacować, jaka jest maksymalna wartość błędu pomiaru. Definiujemy przy tym dwa rodzaje błędów: *błąd bezwzględny i błąd względny*. Błąd bezwzględny ΔX jest różnicą między wartością zmierzoną X_M i nieznaną nam wartością rzeczywistą X_R. Błąd względny δX jest stosunkiem błędu bezwzględnego i wartości rzeczywistej (ponieważ wartości rzeczywistej nie znamy, w praktyce zastępuje się ją wartością zmierzoną zakładając $X_M \approx X_R$). Mamy zatem:

błąd bezwzględny:
$$\Delta X = X_M - X_R \qquad (1)$$

błąd względny:
$$\delta X = \frac{\Delta X}{X_R} \approx \frac{\Delta X}{X_M} \qquad (2)$$

Klasę dokładności k przyrządu określa się przez maksymalny procentowy błąd względny, jaki może wystąpić przy pomiarze wartości maksymalnej na danym zakresie, czyli równej pełnemu zakresowi FS (ang. full scale):

$$k = \frac{\Delta X}{FS} \cdot 100 \qquad (3)$$

skąd wynika:

$$\Delta X = \frac{k}{100} FS \qquad (4)$$

oraz

$$\delta X \leqslant \frac{k}{100} \cdot \frac{FS}{X_M} \qquad (5)$$

W praktyce częściej jest podawany błąd względny, ponieważ mówi więcej o dokładności pomiaru jako, że określamy go z uwzględnieniem wartości mierzonej. Błąd bezwzględny może wynosić 1 V zarówno przy pomiarze napięcia o wartości 10 V, jak i 10 kV – znając sam błąd bezwzględny nie wiemy nic o dokładności pomiaru. □

radiokomunikacja



Wielopasmowy transceiver QRP (1)

mgr inż. Andrzej Janeczek SP5AHT

Wśród krótkofalowców polskich coraz częściej można spotkać wielopasmowe transceivery renomowanych firm japońskich, jak: ICOM, YAESU, UNIDEN. Są to urządzenia zarówno nowoczesne, jak i przestarzałe, eksploatowane poprzednio przez krótkofalowców w innych krajach. Coraz więcej też jest sklepów oferujących radioamatorom różny sprzęt nadawczo-odbiorczy, jednak obecnie tylko nielicznych krótkofalowców stać na zakup nowego transceivera KF za kilkanaście, czy tym bardziej za kilkadziesiąt milionów złotych. Tym wszystkim, których nie stać na taki zakup, proponujemy wykonanie urządzenia we własnym zakresie. Minitransceiver QRP w połączeniu z wykonanym także własnoręcznie wzmacniaczem mocy, również umożliwi normalną pracę w eterze. Będzie przy tym kilkadziesiąt razy tańszy, nie mówiąc o dodatkowej satysfakcji.

Wśród wielu dostępnych opisów takich transceiverów proponuję układ zaprojektowany i wykonany przez duńskiego krótkofalowca OZ1JU (Jens Per Andersen). Jens wykonał swój transceiver 10 lat temu i pracując z mocą około 1,7 W emisją SSB nawiązał (głównie w pasmach 15 i 20 m) pełne, dwustronne łączności z 72 krajami wg listy DX-CC. Z zadowoleniem przyjął zainteresowanie swoją konstrukcją wśród krótkofalowców SP i wyraził zgodę na opublikowanie opisu urządzenia (zamieszczonego w OZ 1981/1 i OZ 1981/9).

Każdy blok transceivera jest wykonany na oddzielnej płytce i dzięki temu może być wykorzystany do eksperymentów z innymi układami albo zaadoptowany do posiadanego transceivera. Układ był wielokrotnie powielany przez krótkofalowców w naszym kraju. Kompletny opis wraz z płytkami drukowanymi oraz danymi niektórych elementów, w tym – ze sposobem wykonania cewek z polskimi rdzeniami ferrytowymi, znajdzie się w przygotowywanej do druku przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności książce pt. "Konstrukcje krótkofalarskie dla zaawansowanych".

Transceiver jest przystosowany do pracy w pięciu podzakresach fal krótkich: 10, 15, 20, 40 i 80 m emisjami SSB i CW. Jest on wyposażony w układ ARW z S-metrem oraz BK z możliwością podsłuchu własnego kluczowania. Odbiornik ma czułość ok. 0,5 μV przy S/N = 10 dB (w pasmie 10

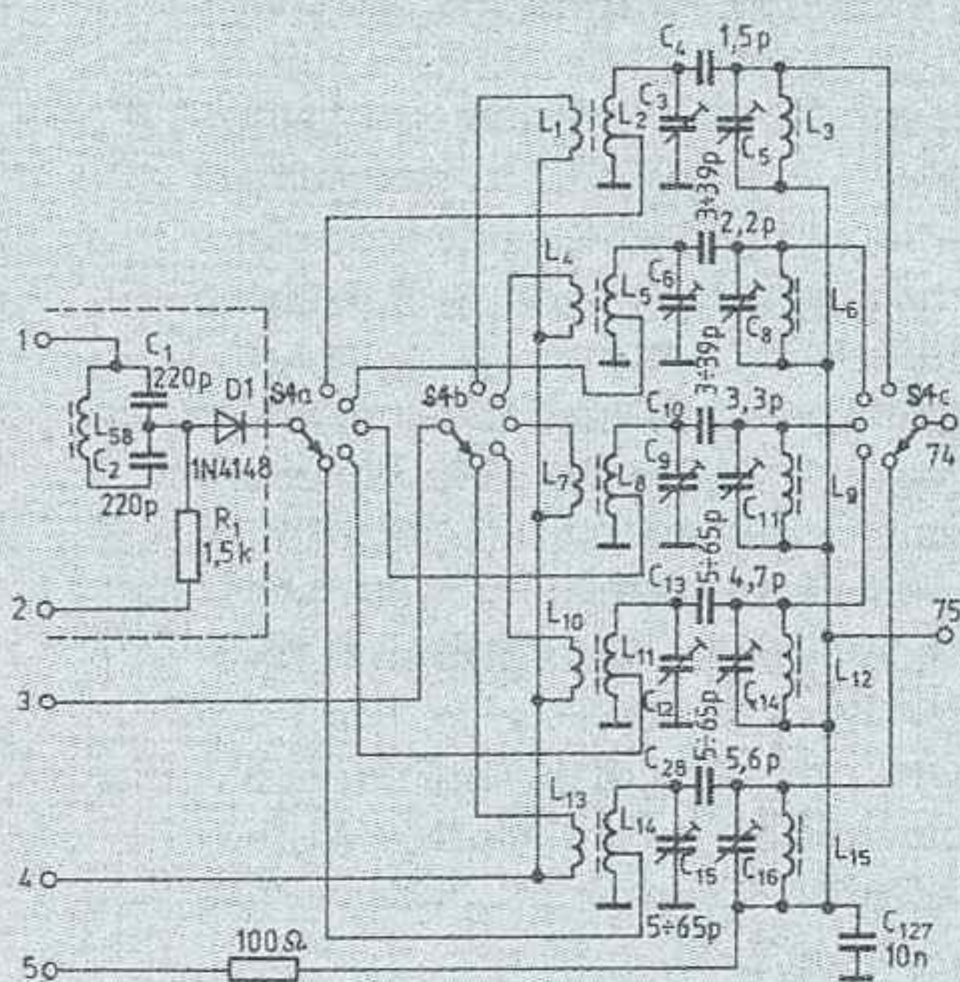
m czułość jest mniejsza i wynosi 0,8 μV). Nadajnik ma moc wyjściową od 1,5 do 2 W, w zależności od zakresu. Schemat blokowy minitransceivera jest przedstawiony na rys. 1.

Filtr kwarcowy 9 MHz, podobnie jak w transceiverze opracowanym przez firmę PLESSEY, jest wykorzystywany dwukierunkowo: przy nadawaniu i odbiorze. Zasadniczą różnicą rozwiązania OZ1JU i PLESSEY jest zastosowanie oddzielnych mieszaczy w nadajniku i odbiorniku. Wykorzystanie oddzielnych mieszaczy aktywnych zwiększa czułość odbiornika oraz poziom sygnału wyjściowego nadajnika.

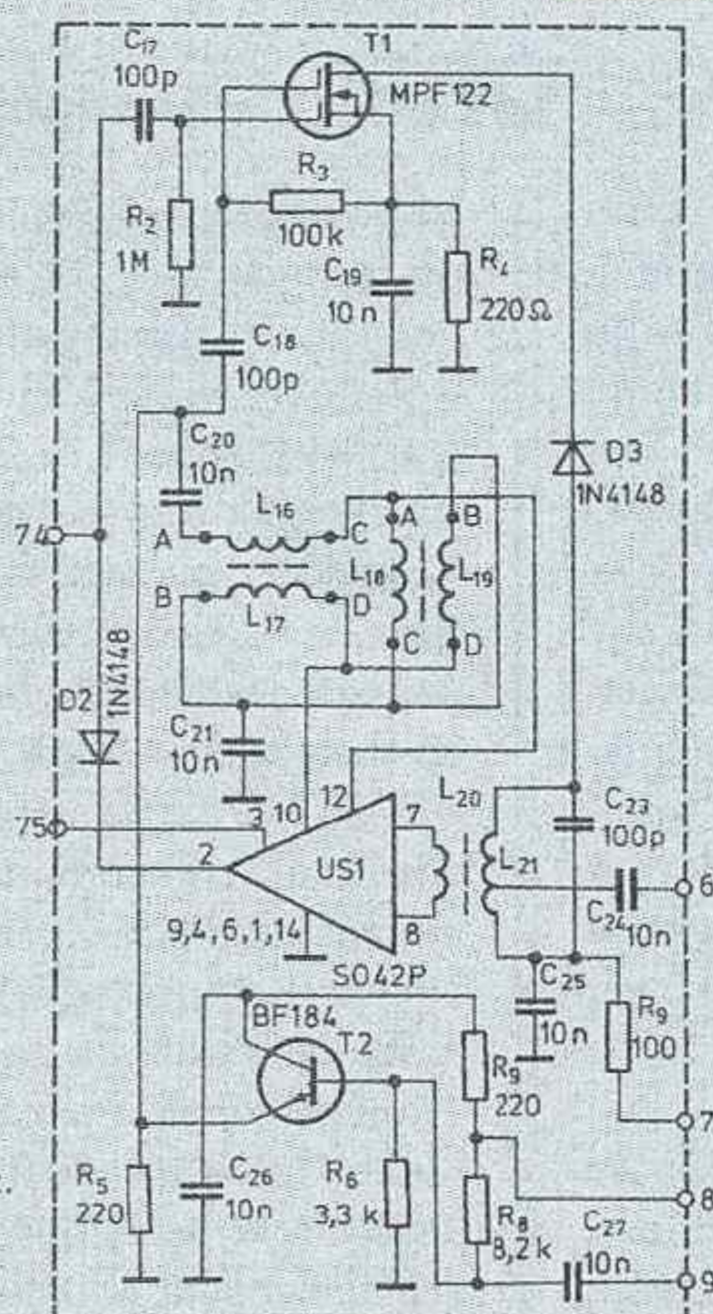
Poniżej będą opisane wszystkie fragmenty schematu. Poszczególne układy mają ponumerowane punkty połączeniowe, co jest ważne przy końcowym montażu transceivera. Kolejność opisu odpowiada przebiegowi sygnału od anteny do głośnika (tor odbiornika), a następnie od mikrofonu do anteny (tor nadajnika).

Na rys. 2 przedstawiono przełączane filtry pasmowe wraz z wydzielonym i zaekranowanym eliminatorem pośr. cz. Sygnał z tłumika antenowego, przez eliminator (L58, C1+C2) oraz spolaryzowaną w kierunku przewodzenia diodę D1, zostaje doprowadzony do odczepów cewek filtru dwuobwodowego. Podczas odbioru do punktu 2 jest doprowadzane napięcie +12 V. Eliminator tłumi o około 25 dB sygnały niepożądane o częstotliwości 9 MHz. Wszystkie cewki filtrów są nawinięte na rdzeniach toroidalnych i zestrojone do rezonansu za pomocą trymerów ceramicznych 40 i 60 pF. Zostały one wstępnie zestrojone (za pomocą GDO) na następujące częstotliwości: L2 – 28,15 MHz, L3 – 28,35 MHz, L5 – 21,1 MHz, L6 – 21,3 MHz, L8 – 14,1 MHz, L9 – 14,25 MHz, L11 i L12 – 7,05 MHz, L14 – 3,6 MHz, L15 – 3,7 MHz oraz L58 – 9 MHz.

Rys. 1. Schemat blokowy minitransceivera OZ1JU



Rys. 2. Filtry pasmowe i eliminator pośr. cz.

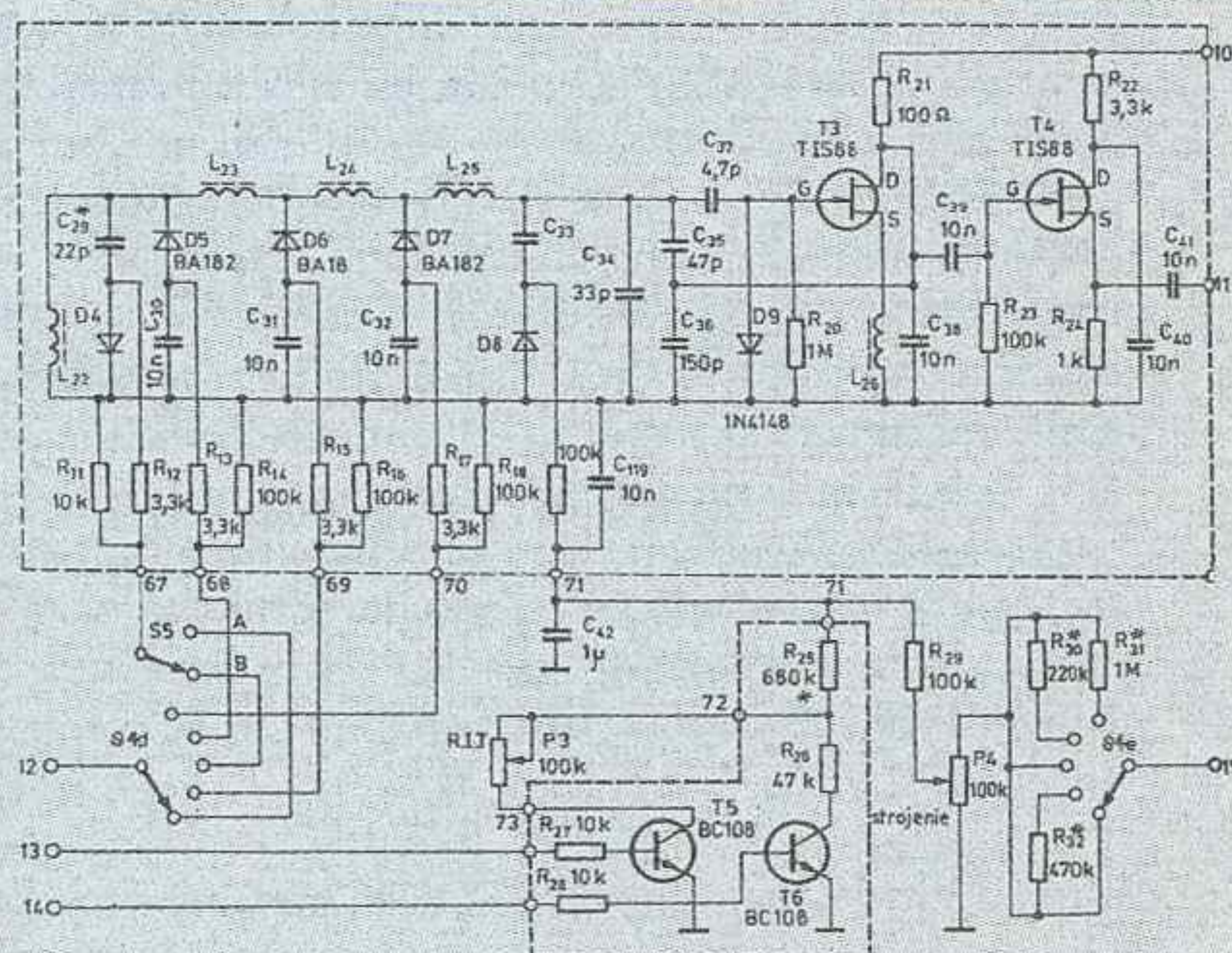


Rys. 3. Mieszacze odbiornika i nadajnika

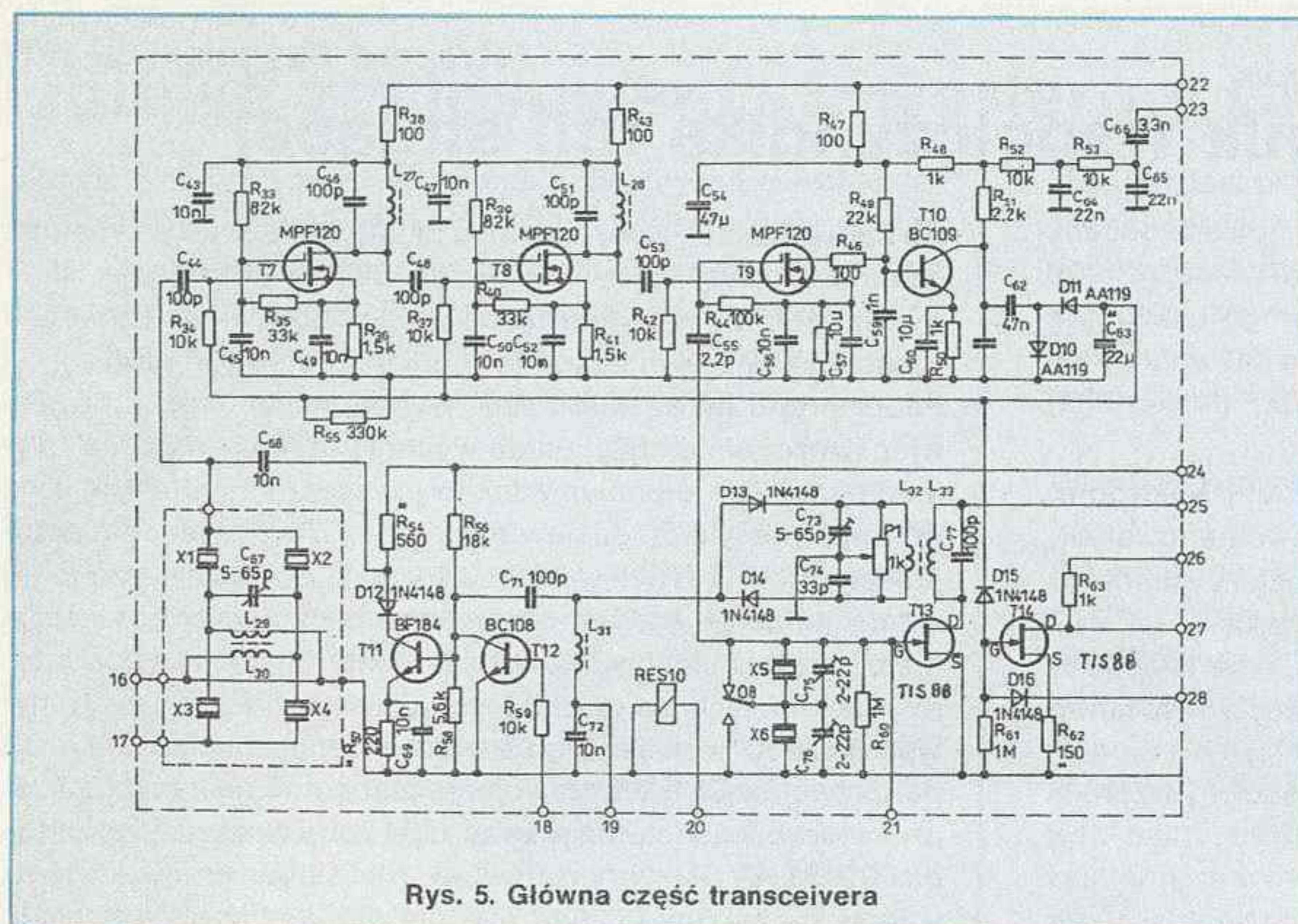
Na rys. 3 przedstawiono schematy mieszaczy odbiornika i nadajnika. Z filtru dwuobwodowego sygnał jest doprowadzony do pierwszej bramki mieszacza z tranzystorem polowym MOSFET T1–MPF122 (40673). Do drugiej bramki tego tranzystora jest doprowadzony sygnał z przestrajanego generatora pasmowego (VFO). Filtr pośr. cz. (9 MHz), to cewka L21 wraz z kondensatorem C23. Wartości elementów tego obwodu zostały dobrane tak, aby zapewnić dopasowanie do impedancji mieszacza nadajnika oraz impedancji wejściowej filtru kwarcowego 9 MHz. Jako mieszacz nadajnika wykorzystano układ scalony US1–SO42 (UL1042). Tranzystor T2 pracuje w układzie separatora-wzmacniacza sygnału VFO. Transformatory symetryzujące L16/L17 i L18/L19 służą do doprowadzenia sygnału VFO do symetrycznego wejścia układu scalonego. Filtracji sygnału nadajnika dokonują te same filtry dwuobwodowe, które były wykorzystywane przy odbiorze, z tym że sygnał jest pobierany z uzwojeń sprzęgających L1, L4, L7, L10, L13. Mieszacze są przełączane przez napięcie zasilania 12 V oraz diody D2 i D3.

Przestrajany generator pasmowy VFO (rys. 4) wykonano z tranzystorem polowym T3–TIS88 (BF245). Poszczególne cewki są przełączane elektronicznie za pomocą diod D5÷D7. Na najmniejszej częstotliwości pracy VFO (5 MHz) cewki L22+L25 są połączone szeregowo w celu uzyskania największej indukcyjności. Przestrajanie częstotliwości odbywa się za pomocą diody pojemnościowej D8 sterowanej napięciem z potencjometru P4–100 kΩ. W celu precyzyjnego ustawienia częstotliwości potencjometr ten ma przekładnię 10:1 (HELIPOT). Podobnie potencjometr P3 (100 kΩ) służy do dokładnego ustawienia częstotliwości przy odbiorze (RIT). Jest on załączany podczas odbioru za pomocą tranzystora T5. Podczas nadawania jest załączany tranzystor T6, który (za pomocą dzielnika R25 i R26) ustala częstotliwość nadawania. Dobierając wartość rezystora R25 można ustalić "zero" RIT-a, czyli uzyskać zgodność częstotliwości nadawania i odbioru.

Zakres przestrajania VFO na poszczególnych pasmach jest różny i wynosi: 10 m – 500 kHz, 15 m – 450 kHz, 40 m – 200 kHz. Pasma 80 i 20 m mają dodatkowy przełącznik S5, którym (za pomocą diody D4) dołącza się dodatkowy kondensator C29 w celu pokrycia całego zakresu pasma. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że taki sposób przełączania jest najsłabszą stroną tego układu i każdy może tu wykorzystać swoje rozwiązanie zmiany zakresów. Należy kierować się stabilnością częstotliwości jak i wyrównanym poziomem sygnału wyjściowego. W każdym razie, w obwodach VFO powinny być użyte konden-



Rys. 4. Generator kwarcowy (VFO)



Rys. 5. Główna część transceivera

satory, które charakteryzują się zerowym współczynnikiem temperatury. Kompensację temperatury można uzyskać dzięki specjalnie dobranym kondensatorom (w tym rozwiązaniu jest to kondensator C34). Podobnie jak w obwodach pasmowych, konstruktor zastosował cewki VFO nawinięte na pierścieniowych rdzeniach ferrytowych.

Za generatorem znajduje się separator wykonany z tranzystorem T4–TIS88 (BF245) w układzie wtórnika źródłowego. Zaleca się zaekranować cały układ VFO (np. blachą ocynkowaną o grubości 1 mm), którą dodatkowo można okleić warstwą styropianu o grubości ok. 1 cm (powstanie wówczas tzw. "zimny termostat").

Główną część transceivera, na której znajduje się filtr kwarcowy SSB, wzmacniacz pośr. cz., detektor, generator fali nośnej BFO, przedwzmacniacz m.cz., detektor ARW, modulator oraz wzmacniacz DSB przedstawiono na rys. 5. Ważną częścią zarówno toru nadajnika jak i odbiornika jest filtr kwarcowy. Decyduje on o jakości sygnału nadajnika (szerokości pasma i tłumieniu drugiej wstęgi bocznej) oraz selektywności odbiornika. W rozwiązaniu modelowym OZ1JU zastosował fabryczny filtr kwarcowy 9 MHz XF9A, lecz lepszy jest tutaj XF9B lub jego krajowy odpowiednik PP9A2 produkowany przez OMIG.

Wzmacniacz pośr. cz. pracuje w układzie dwustopniowym z dwubramkowymi tranzystorami MOSFET T7, T8 – MPF120 (40673), które są objęte działaniem układu automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW). Detektor SSB/CW (T9) jest wykonany również z takim samym tranzystorem dwubramkowym. Na jego drugą bramkę jest doprowadzany sygnał z generatora BFO.

Po detektorze włączony jest bezpośrednio przedwzmacniacz m.cz. z niskoszumnym tranzystorem T10 – BC109. Sygnał m.cz. z dzielnika R48/R51, odfiltrowany za pomocą filtru R52...C65 zostaje doprowadzony do potencjometru siły dźwięku, a następnie do wzmacniacza m.cz. Bezpośrednio z kolektora tranzystora T10 sygnał podlega detekcji w podwajaczu napięcia D10, D11, gdzie uzyskuje się napięcie ARW, doprowadzane do bramek tranzystorów wzmacniacza pośr. cz. Im większa jest wartość sygnału odbieranego, tym większe ujemne napięcie steruje bramki tranzystorów polowych MOSFET.

Wzmacniacz prądu stałego S-metra pracuje z tranzystorem polowym T14–TIS88 (BF245), który jest sterowany przy odbiorze napięciem ARW za pomocą diody D15, a przy nadawaniu – napięciem z układu SWR-metra za pomocą diody D16.

Generator BFO z tranzystorem T13–TIS88 (BF245) sterowany rezonatorami kwarcowymi X5 (9001,5 kHz) i X6 (8998,5 kHz) pracuje przy nadawaniu jako generator fali nośnej. Rezonatory są przełączane za pomocą miniaturowego przekaźnika, np. RES10.

Podczas pracy telegrafią (przełącznik w pozycji CW) częstotliwość generatora jest ustalana na 9000 kHz za pomocą kondensatora C126, który jest dołączany za pomocą spolaryzowanej przepustowo diody D25.

Podczas nadawania napięcie fali nośnej jest doprowadzane do modulatora diodowego D13, D14 przez uzwojenie sprzęgające L32. Modulator wymaga równoważenia na minimum fali nośnej, co uzyskano za pomocą potencjometru P1 i trymera C73. Mimo prostoty, przy dokładnym zrównoważeniu układ zapewnia wytłumienie fali nośnej o około 45 dB. Sygnał m.cz. ze wzmacniacza mikrofonowego jest doprowadzany do modulatora przez dławik L31. Sygnał DSB z wyjścia modulatora jest wzmacniany przez tranzystor T11, a następnie przez diodę D12 kierowany do filtru kwarcowego, który usuwa zbędną wstęgę boczną (w zależności od usytuowania częstotliwości fali nośnej na zboczu charakterystyki filtru). Podczas odbioru tranzystor T12 zwiera do masy resztki nie wytłumionej fali nośnej. *(Cd. w następnym nrze)* □

Z życia PZK

- 23 grudnia 1992 r. Sąd Wojewódzki zarejestrował statut Polskiego Związku Krótkofalowców. Po uprawomocnieniu się, statut obowiązuje wszystkich członków związku. Nowy statut wprowadza znaczące zmiany we władzach PZK. Obecnie Zarząd Główny to prezesi lub przedstawiciele oddziałów PZK + prezydium.
- Od stycznia 1993 r. polscy krótkofalowcy mają dostęp do kolejnego pasma amatorskiego, tzn. 6 metrów (50÷52 MHz). Inaczej mówiąc, pierwszy kanał telewizyjny oddano ponownie amatorom. Wszystkie "sieci" kablowe TV, które zajmują kanał (choć nie jest on przeznaczony do tych celów), zostaną narażone z winy inwestorów na zakłócenia w odbiorze.
- W każdą niedzielę o godz. 10.30 w paśmie 40 m na zwykłych odbiornikach radiowych można odbierać Radiowy Biuletyn Informacyjny, który jest redagowany społecznie przez Bohdana Dąbrowskiego SP5BD i Jerzego Kucharskiego SP5BLD.
- Polscy krótkofalowcy mają do dyspozycji dwa polskie pisma o zasięgu krajowym: "Krótkofalowiec Polski" pod redakcją Tomasza Ciepielowskiego SP5CCC oraz "Magazyn Krótkofalowców QTC" redagowany przez Sylwestra Jarkiewicza SP2FAP.
- Bliższe informacje o działaniach PZK można uzyskać w sekretariacie Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców skr. poczt. 61, 64-100 Leszno 1 tel/fax 0/65-209529/.

R.G.

Ryszard Szygalski DF1PN

Samozerujący miernik współczynnika fali stojącej

Wszyscy posługujący się tradycyjnymi SWR-metrami docenią zalety opisanego tu przyrządu. Mierzy on współczynnik fali stojącej od razu, bez konieczności kłopotliwego każdorazowego ustalania pełnego wychylenia miernika i ewentualnego przełączania między FWD (fala padająca) i REF (fala odbita).

Proponowane rozwiązanie jest bardzo proste i niedrogie. Układ może być dołączony w zasadzie do dowolnego reflektometru, zaś uzyskane wyniki są takie same, jak uzyskane za pomocą dość drogich reflektometrów krzyżowych.

Schemat urządzenia jest przedstawiony na rys. 1. Jest to w zasadzie analogowy układ mnożący wykonany z dość tanim układem scalonym 4200 firmy RCA.

Realizowaną przez układ funkcję można opisać wg wzoru:

$$I_{OUT} = \frac{I_x \cdot I_y}{I_z}$$

w którym: I_x oznacza maksymalny prąd wyjściowy.

Prądy I_z i I_y mogą być tylko dodatnie i powinny się mieścić w zakresie od 1 μA do 1 mA. Najlepszą liniowość (z odchyleniem $\leqslant$1%) uzyskuje się jednak przy prądach wejściowych nie przekraczających 250 μA. Wszystko to narzuca ograniczenia w doborze rezystorów R1 i R2.

Proste i tanie reflektometry wykorzystują linie sprzężone pojemnościowo (strip line) – rys. 2. Typowe napięcia wyjściowe uzyskiwane z nich wynoszą ok. 4 V przy częstotliwości 30 MHz i mocy 100 W, zatem wartości rezystorów R1 i R2 nie powinny być mniejsze niż 16 kΩ. Rezystancja wewnętrzna użytego miernika powinna być mniejsza niż 700 Ω.

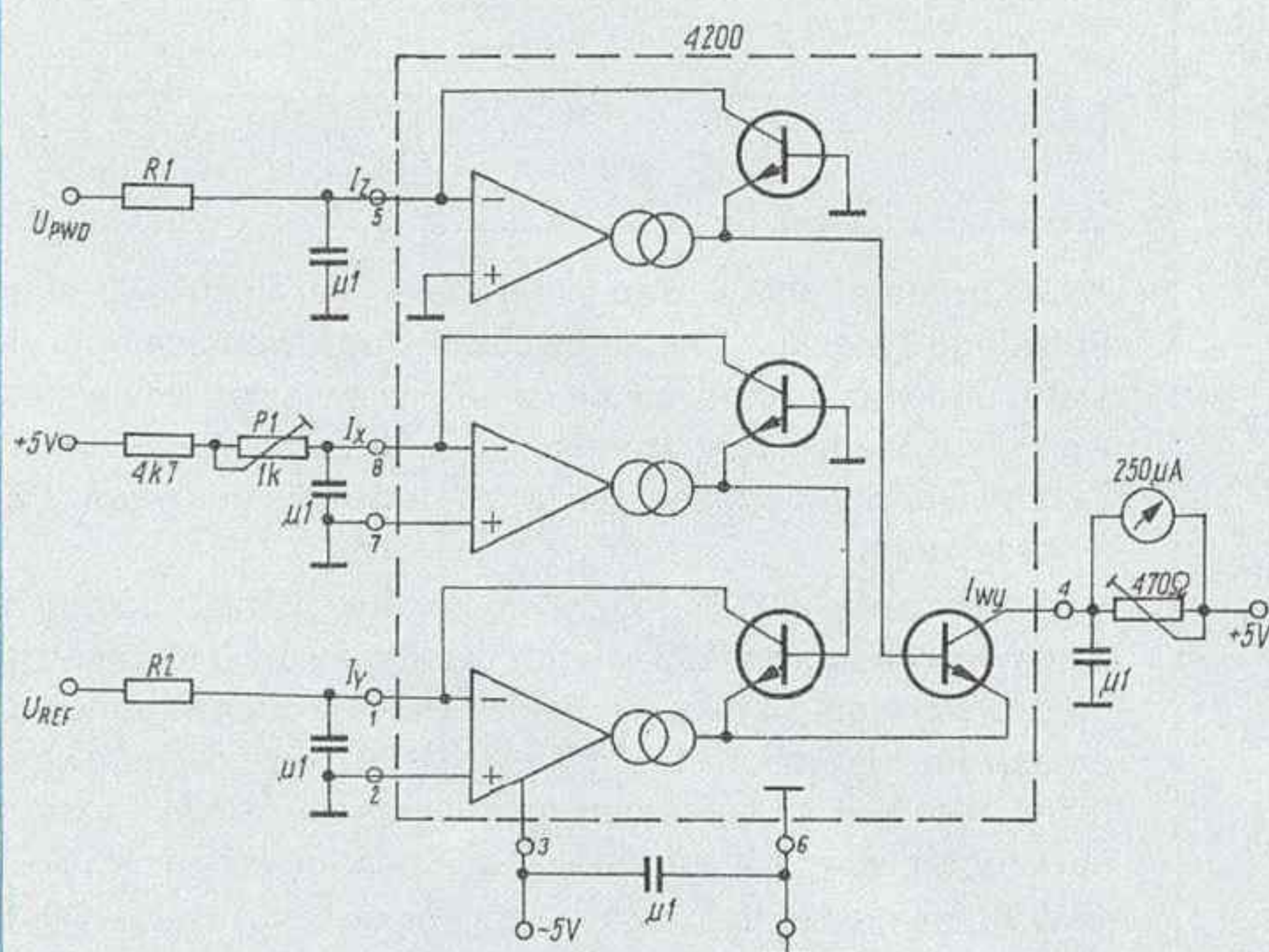
Do sprawdzenia i wyskalowania układu należy użyć prostego dzielnika z rys. 3, symulującego SWR = 3 (środek skali miernika). Przy tym miernik powinien zachować niezmienne wskazania w całym zakresie regulacji potencjometru.

Pobór prądu przez układ 4200 wynosi maks. 6 mA, nie jest więc szczególnie duży, układ wymaga jednak zasilania również napięciem ujemnym. Jak je uzyskać, ilustruje rys. 4.

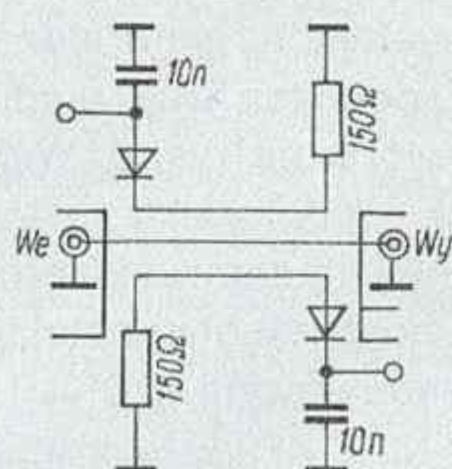
Do współpracy z przedstawionym na rys. 1 przyrządem autor poleca miernik SWR w układzie z rys. 5. Jego szczególną zaletą jest brak kondensatorów kompensujących, co osiągnięto dzięki zastosowaniu dwóch identycznych transformatorów nawiniętych na toroidalnych rdzeniach ferrytowych, np. typu R10 N30 *. Ich uzwojenia wtórne (oznaczone jako II) mają po 15 zwojów DNE 0,2. Uzwojenia pierwotne (oznaczone I), to przewleczone jeden raz przez środek toroidu kawałki przewodu RG-58 U. Przy tym uwaga (!): ekran przewodu jest uziemiony tylko w jednym punkcie, tak aby spełniał funkcję ekranu elektrostatycznego.

Całość można jeszcze uzupełnić układem mierzącym moc wyjściową – szczytową (PEAK) lub skuteczną (RMS) – rys. 6. Dla poprawnego pomiaru SWR malejąca w funkcji częstotliwości sprawność rdzenia nie ma znaczenia, stąd szerokie możliwości stosowania różnych typów rdzeni. Problem ten nabiera znaczenia przy pomiarze mocy i tu trzeba już stosować ferryty szerokopasmowe (np. F-81). □

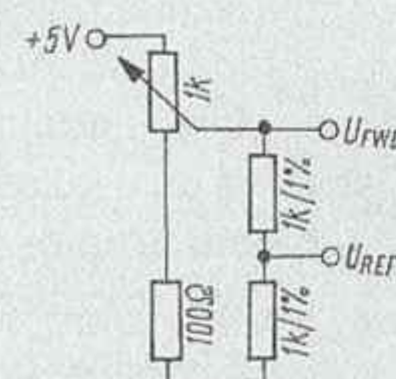
* Rdzeń z ferrytu μ_i = 4300, AL = 1760 (Siemens). Wymiary pierścienia: $\varnothing_z$ = 10 mm, $\varnothing_w$ = 6 mm, h = 4 mm (red.)



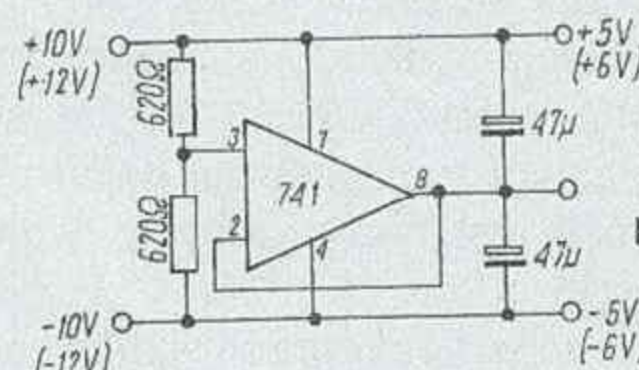
Rys. 1. Schemat układu mnożącego



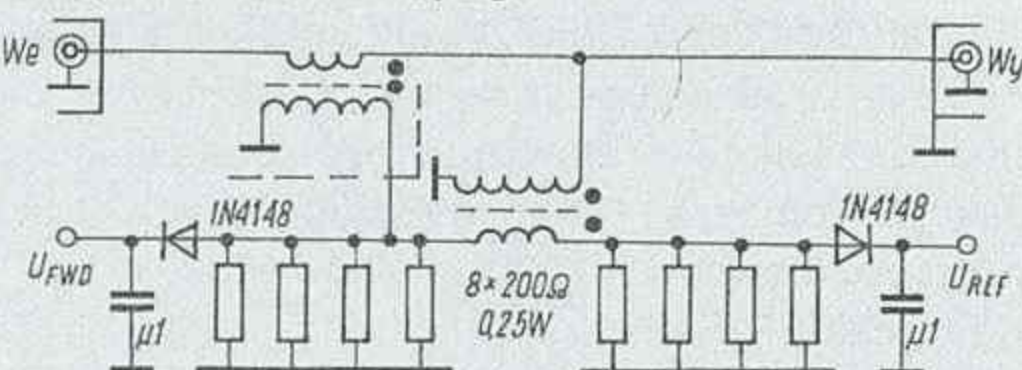
Rys. 2. Schemat układu SWR-meter typu "strip-line"



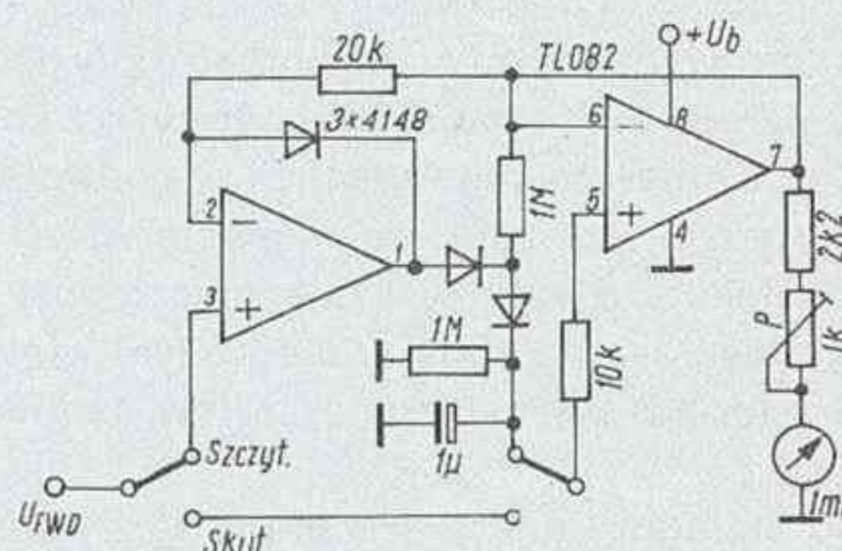
Rys. 3. Schemat układu dzielnika kontrolnego



Rys. 4. Schemat układu dostarczającego napięć zasilających



Rys. 5. Schemat SWR-metra wypróbowany przez autora



Rys. 6. Schemat miernika mocy

Liniowe zastosowania inwerterów CMOS

Cezary Rudnicki

Jednym z podstawowych elementów rodziny cyfrowych układów scalonych CMOS serii MCY74 jest inwerter (schemat na rys.1). Zawiera on dwa tranzystory MOS, jeden z kanałem typu P i jeden z kanałem typu N. Napięcia zasilające układ scalony CMOS są oznaczone odpowiednio: napięcie dodatnie – U_{DD} i napięcie ujemne – U_{SS}. Wartości napięć mogą być dowolne pod warunkiem, że ich różnica nie przekracza 18 V np. odpowiednio +18 V i 0 V, +9 V i −9 V, +15 V i −3 V. Poziomy logiczne, występujące na wejściach i wyjściach układów CMOS, są jednoznaczne z napięciami zasilającymi. W stanie wysokim (H) na wyjściu układu występuje napięcie równe dodatniemu napięciu zasilania a w stanie niskim (L) – równe napięciu ujemnemu.

Przedstawiony na rys.1 schemat połączenia tranzystorów MOS z kanałem N i z kanałem Pjest zbliżony do sposobu połączenia tranzystorów bipolarnych p-n-p i n-p-n we wzmacniaczu komplementarnym. Układ scalony MCY74049 (4049, HEF4049) lub MCY74069 (4069, HEF4069) zawiera 6 inwerterów, z których każdy składa się z dwóch tranzystorów MOS, jednego z kanałem n i jednego z kanałem p. Ze względu na symetrię tranzystorów, po połączeniu jego wyjścia i wejścia rezystorem, czyli po wprowadzeniu ujemnego sprzężenia zwrotnego z wyjścia inwertera do jego wejścia, oba tranzystory zostają spolaryzowane od strony wspólnego wyprowadzenia bramek napięciem równym połowie napięcia występującego między szynami zasilającymi.

Na rys.2 przedstawiono charakterystykę przejściową inwertera z ujemnym sprzężeniem zwrotnym zrealizowanym przy użyciu rezystora o rezystancji 2,2 MΩ. W takich warunkach inwerter jest przygotowany do pracy małosygnałowej w otoczeniu środkowego punktu charakterystyki przejściowej. Po doprowadzeniu do wejścia inwertera sygnału zmiennego, jego zbocze dodatnie wytwarza zmianę punktu pracy na wyjściu w kierunku wartości mniejszych, a zbocze ujemne – w kierunku wartości większych.

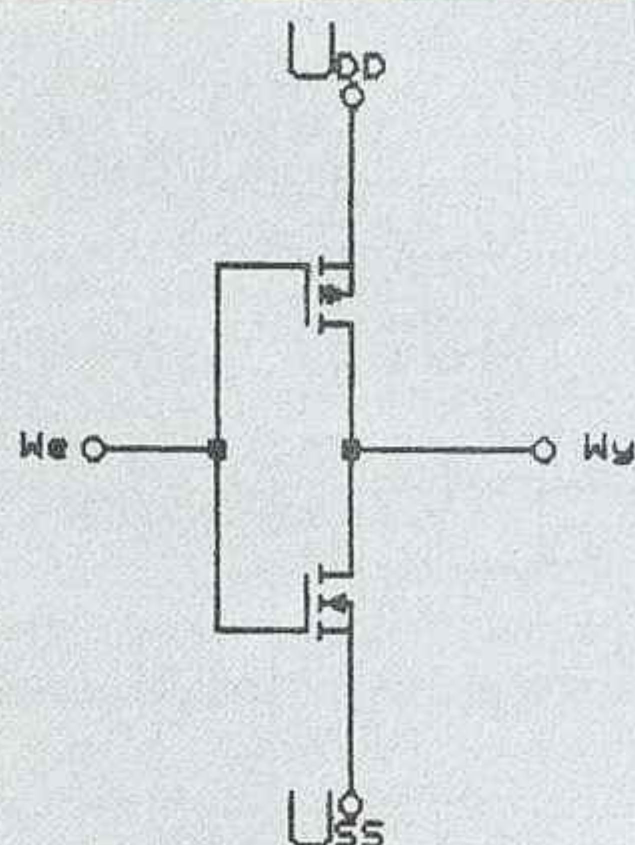
Wzmacniacze z inwerterami CMOS

Schemat ideowy inwertera CMOS z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, przewidzianego do pracy jako wzmacniacz małych sygnałów zmiennych, jest przedstawiony na rys.3. Wraz ze zwiększaniem amplitudy sygnału wejściowego, sygnał wyjściowy odkształca się coraz bardziej, co jest wynikiem znacznej nieliniowości charakterystyki przejściowej. Ponieważ układ pracuje w klasie A, prąd pobierany ze źródła zasilania ma wartość stałą. Jeżeli sygnał wejściowy osiąga wartość równą napięciu zasilania, prąd zasilania spada do zera, a układ zachowuje się jak klasyczny inwerter.

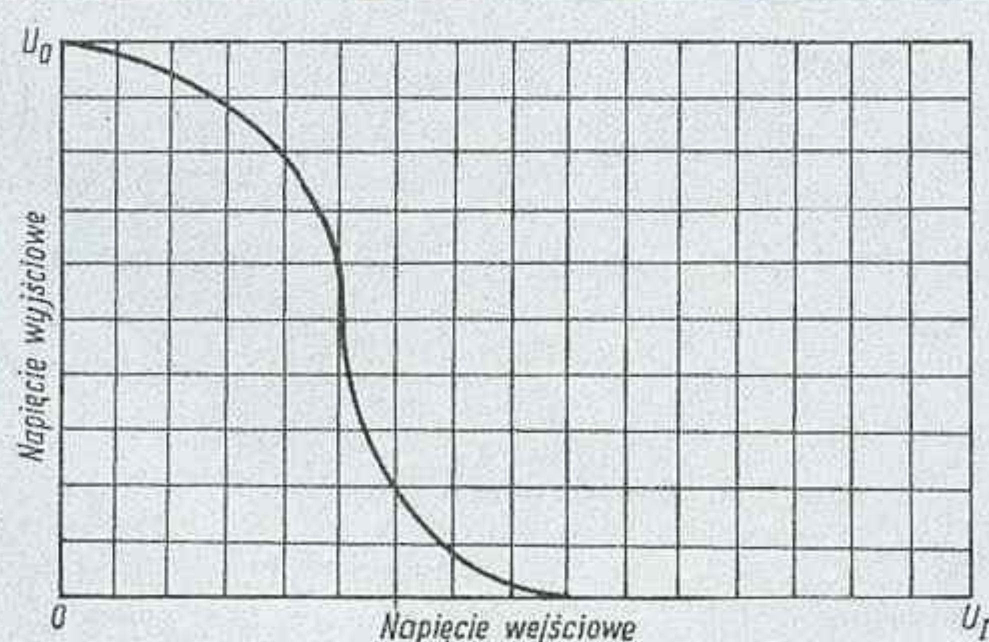
Charakterystyki częstotliwościowe układu z otwartą pętlą sprzężenia zwrotnego dla składowych zmiennych (R1 = 0), tj. przebieg charakterystyk wzmocnienia napięciowego w funkcji zmian częstotliwości, przedstawiono na rys.4. Liniowe przenoszenie sygnałów następuje w zakresie napięć sygnału wyjściowego od kilku mV do około 1 V, niezależnie od wielkości napięcia zasilającego. Ze wzrostem napięcia zasilającego obserwuje się wzrost szerokości przenoszonego pasma. Przy napięciu zasilania równym 15 V układ przenosi liniowo sygnały o częstotliwościach do około 100 kHz.

Poszerzenie pasma przenoszenia można uzyskać po wprowadzeniu ujemnego sprzężenia zwrotnego dla sygnałów zmiennych. Układ z rys.3 z rezystorem R1 = 22 kΩ, przy napięciu zasilania równym 15 V, przenosi liniowo sygnały o częstotliwościach do 3 MHz i amplitudzie do 1,5 V, a jego wzmocnienie napięciowe wynosi 40dB.

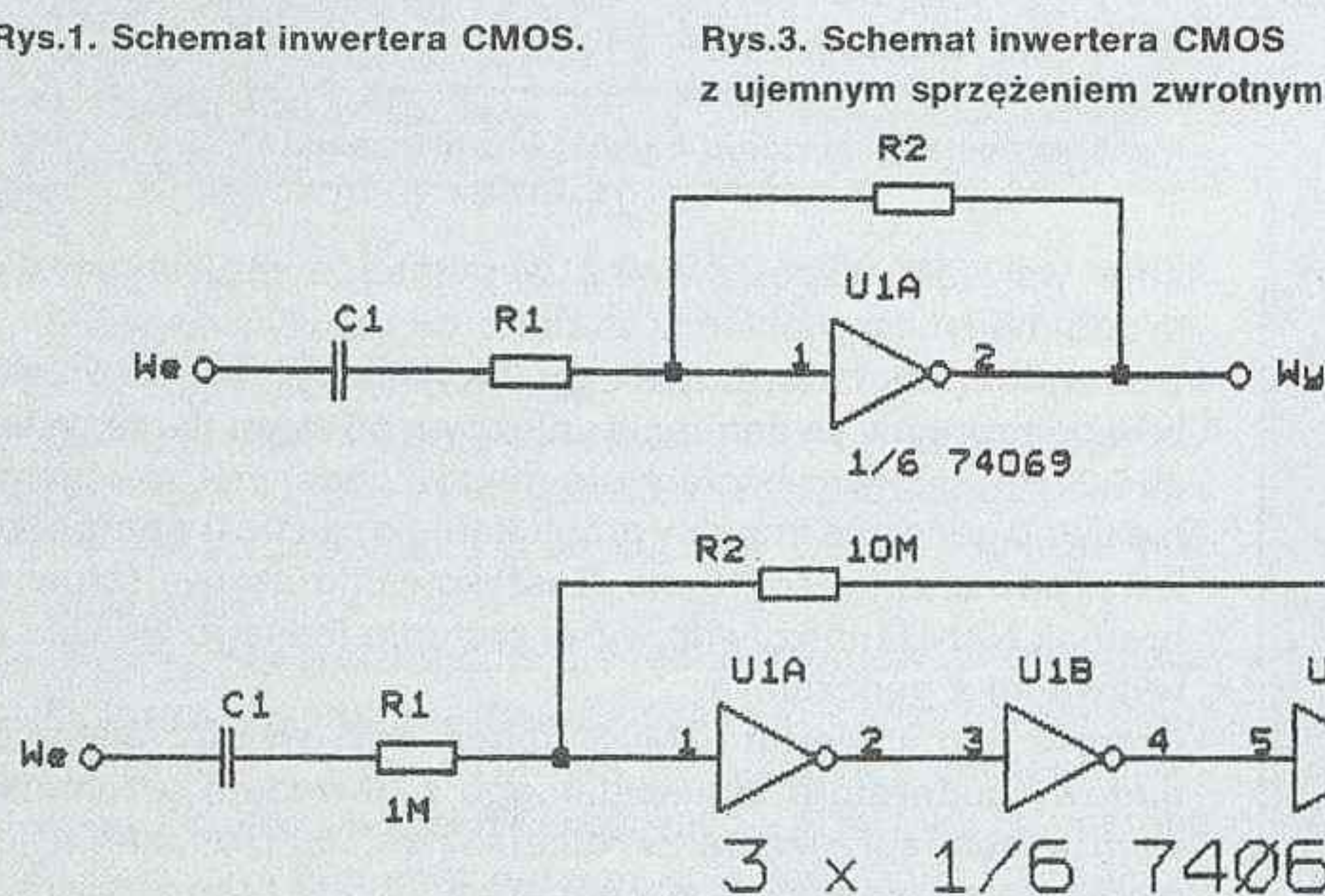
Łańcuchowe połączenie kilku inwerterów w sposób przedstawiony na rys.5 umożliwia wykonanie wzmacniacza o większym wzmocnieniu napięciowym



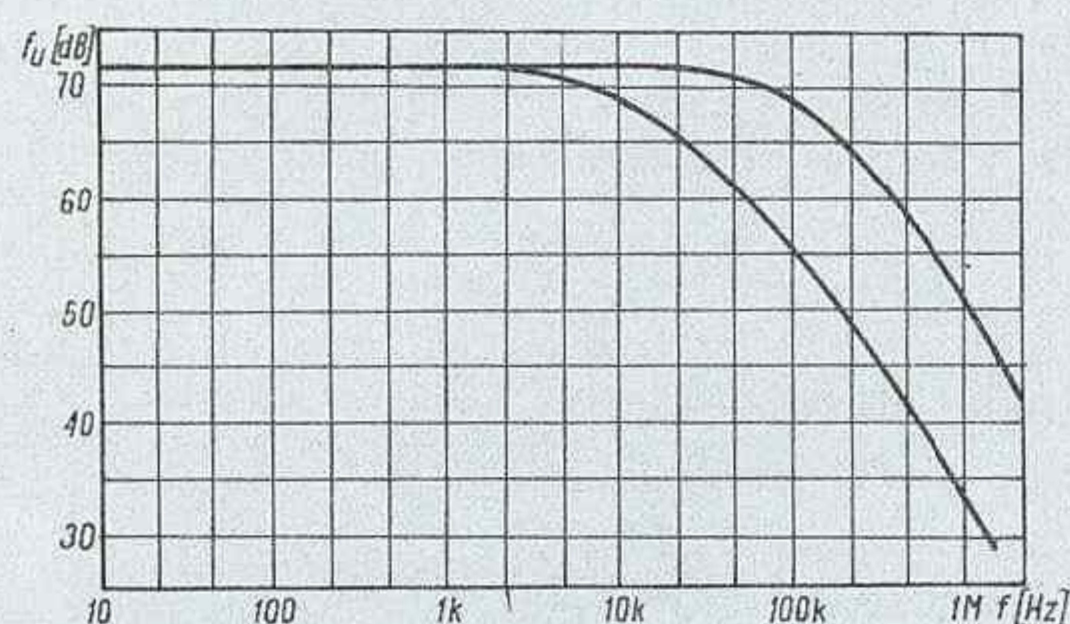
Rys.1. Schemat inwertera CMOS.



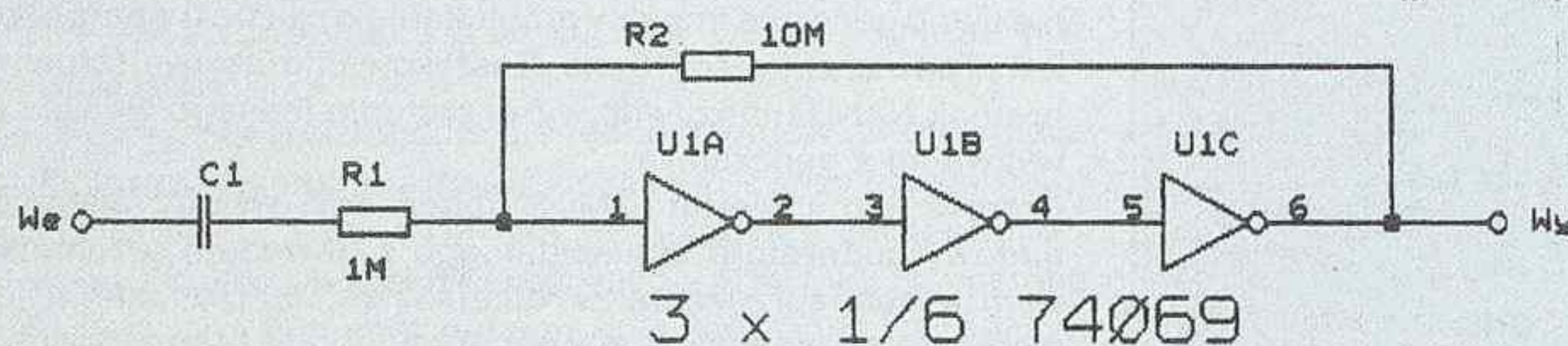
Rys.2. Charakterystyka przejściowa inwertera CMOS



Rys.3. Schemat inwertera CMOS z ujemnym sprzężeniem zwrotnym



Rys.4. Charakterystyki częstotliwościowe inwertera CMOS



Rys.5. Schemat wzmacniacza o dużej stałości wzmocnienia

oraz o większej stałości i dokładności wzmocnienia. Inwerter CMOS pracujący jako wzmacniacz może być z powodzeniem stosowany jako bufor wyjściowy wzmacniacza operacyjnego małej mocy. Wzmacniacze takie obciążone nadmiernie reagują ograniczeniem dynamiki sygnału wyjściowego. Dołączenie inwertera CMOS o wielkiej rezystancji wejściowej do wyjścia takiego wzmacniacza powoduje, że pracuje on praktycznie bez obciążenia, z pełną dynamiką. Przykład takiego rozwiązania jest przedstawiony na rys.6. Inwerter jest zasilany symetrycznie $\pm$ 1,5 V.

Pojedynczy inwerter może być obciążony przy zasilaniu 15 V prądem 6 mA zarówno wpływającym do jak i wypływającym z wyjścia. W celu zwiększenia wydajności prądowej inwertery mogą być łączone równolegle. Zamiast inwerterów mogą być stosowane bramki CMOS z kilkoma wejściami, które powinny być połączone razem. Pozostawienie jednego wolnego wejścia bramki CMOS pracującej jako wzmacniacz umożliwia sterowanie z tego wejścia pracą wzmacniacza.

Układy generacyjne z inwerterami CMOS

Układy scalone CMOS są często stosowane do generacji przebiegów sinusoidalnych i prostokątnych. Charakteryzują się wieloma cennymi zaletami, m. in.:

- pewnością startu,
- stałością parametrów przy zmianach napięcia zasilania,
- możliwością pracy w szerokim zakresie napięć zasilania,
- możliwością pracy w szerokim zakresie częstotliwości, od kilku kHz do kilku MHz,
- małym poborem mocy,
- łatwością współpracy z innymi elementami, włączając w to układy scalone TTL.

Na rys.7 przedstawiono schemat generatora RC, który składa się z trzech inwerterów CMOS lub innych elementów odwracających fazę sygnału. Współczynnik wypełnienia fali prostokątnej, generowanej w układzie, wynosi około 50%, a jej okres wyraża się zależnością:

$$T = 2 \cdot C \cdot R1 \cdot [0{,}405 \cdot R2/(R1+R2) + 0{,}693]$$

lub w prostszej formie:

$$T = 2 \cdot C \cdot [0{,}405 \cdot R1{,}2 + 0{,}693 \cdot R1]$$

w której R1, R2 – wypadkowa rezystancja równoległego połączenia R1 i R2.

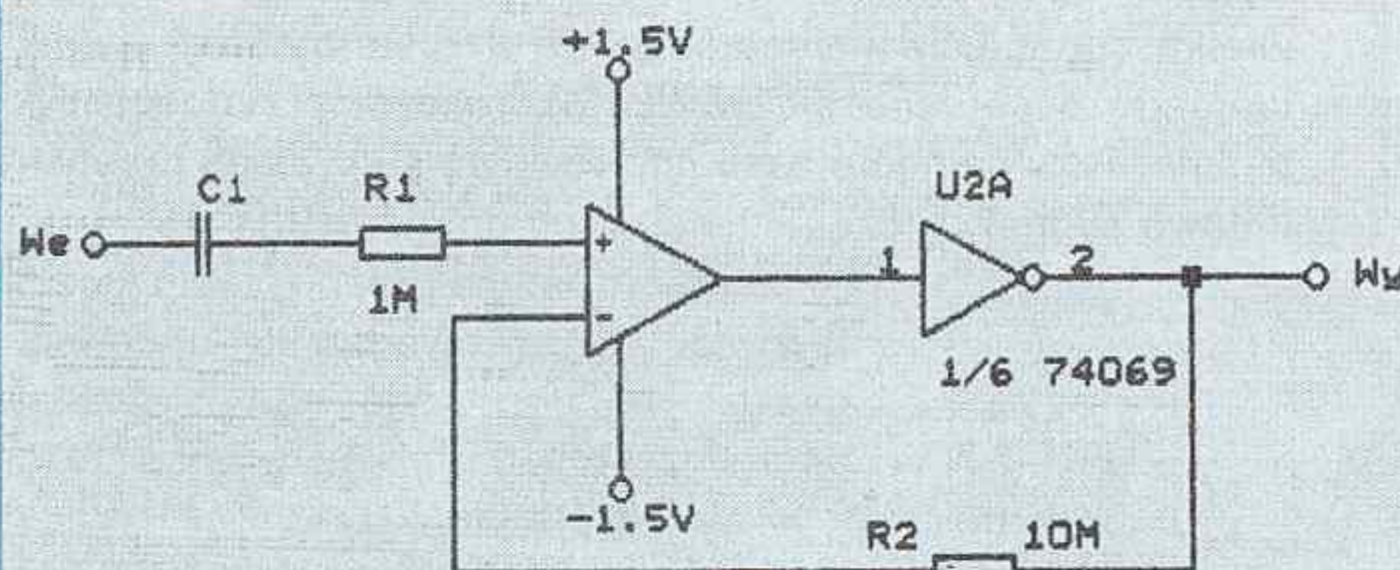
Powyższa zależność może być dalej uproszczona po spełnieniu dodatkowych warunków:

gdy R1 = R2 = R $\quad T = 1{,}788 \cdot C \cdot R$

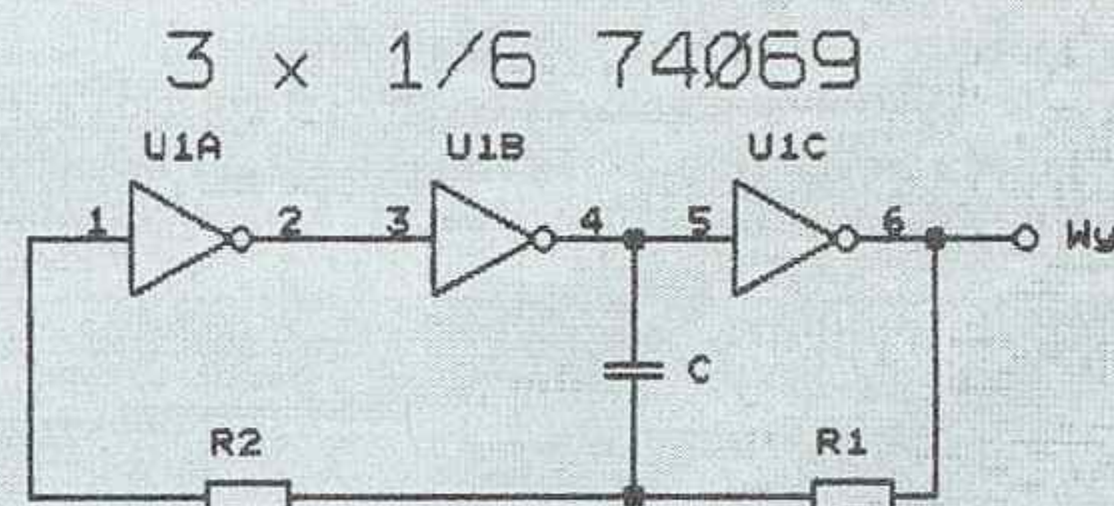
gdy R1 >> R2 $\quad T = 1{,}295 \cdot C \cdot R1$

gdy R1 << R2 $\quad T = 2{,}197 \cdot C \cdot R2$

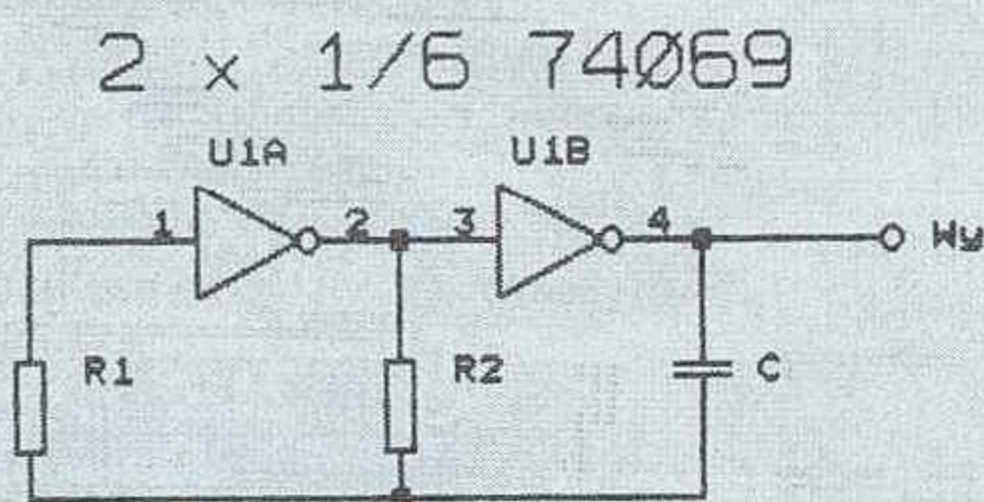
Schemat prostszego, a często stosowanego generatora, przedstawiono na rys.8. Generator zawiera tylko dwa inwertery lub dwie bramki CMOS lub jeden inwerter i jedną bramkę. Wadą układu jest mała pewność wzbudzenia drgań przy małych pojemnościach kondensatora C1. Układ ten – podobnie jak poprzedni, wytwarza przebieg o współczynniku wypełnienia około 50% i amplitudzie równej napięciu zasilania.



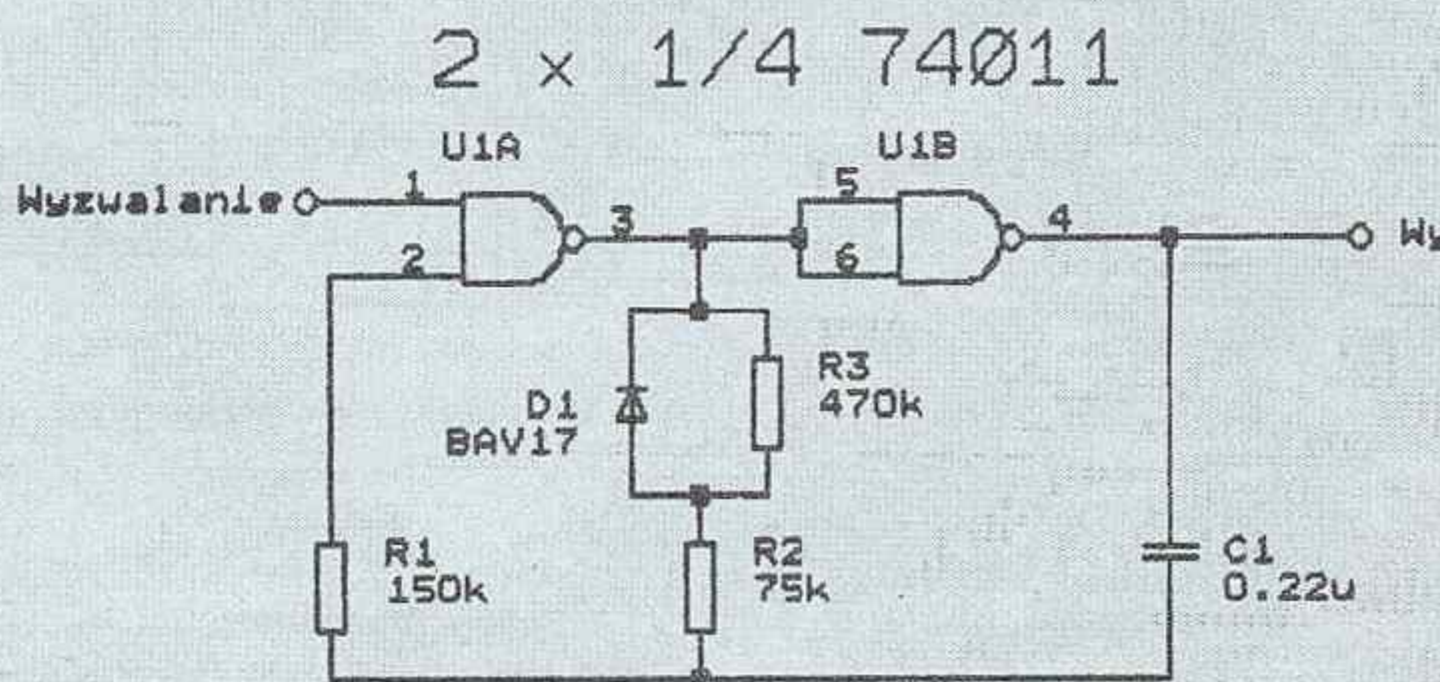
Rys.6. Inwerter jako bufor wzmacniacza operacyjnego.



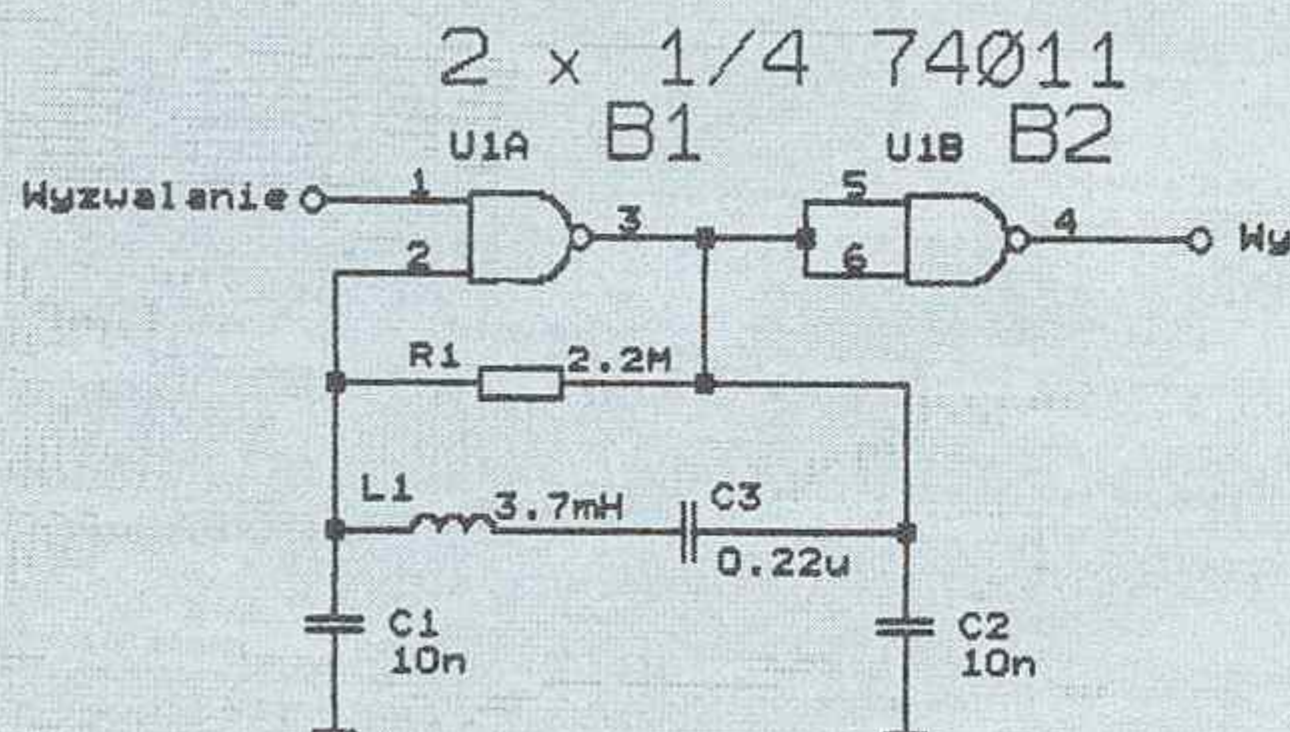
Rys.7. Schemat generatora z trzema inwerterami CMOS



Rys.8. Schemat generatora z dwoma inwerterami CMOS



Rys.9. Schemat generatora impulsów prostokątnych



Rys.10. Generator sinusoidalny z obwodem rezonansowym

Inne wartości współczynnika wypełnienia można uzyskać drogą modyfikacji układu.

Generator przedstawiony na rys.9 wytwarza falę prostokątną o współczynniku wypełnienia zależnym od stosunku rezystancji R2 i R3. Przy wartościach elementów podanych na schemacie układ generuje impulsy prostokątne o czasie trwania około 2 ms powtarzane co 10 ms. Zastosowanie dwuwejściowych bramek NAND umożliwiło wykorzystanie jednego wejścia do wyzwalania generatora.

Bramka lub inwerter CMOS mogą być wykorzystane do budowy generatora sinusoidalnego z obwodem rezonansowym w pętli sprzężenia zwrotnego (rys.10). Bramka B1 jest elementem czynnym układu generacyjnego a bramka B2 pełni

Cd. na str. 42

Odbiornik satelitarny Grundig STR 12 (1)

Seweryn Kobyliński

Odbiorniki satelitarne należą do sprzętu powszechnego użytku o dużym stopniu złożoności, zarówno pod względem zasad działania jak i szczegółowych rozwiązań układowych. Zewnętrznie sprawiają wrażenie urządzeń mało skomplikowanych, są małe i lekkie dzięki zastosowaniu miniaturowych podzespołów, układów scalonych dużej skali integracji i montażu powierzchniowego.

Odbiornik STR 12 jest podstawowym odbiornikiem satelitarnym, produkowanym przez firmę Grundig. Są także produkowane bardziej skomplikowane wersje z tej samej rodziny: STR 212 z dodatkową grafiką na ekranie telewizora oraz STR 300 umożliwiający dołączenie obrotowej anteny.

Dane techniczne

Zakres częstotliwości wejściowych:	950÷1750 MHz
Czułość:	–60 dBm (0,4 mV)
Liczba niezależnych wejść:	2 (programowane)
Skok częstotliwości syntezera:	
– zgrubny	8 MHz (100 kanałów)
– dokładny	125 kHz
Zakres ARCz:	±7 MHz
Pojemność programatora:	99 programów
Szerokość pasma p.cz. wizji:	24/16 MHz (programowana)
Szerokość pasma p.cz. fonii:	160/280 kHz (programowana)
Zakres podnośnych fonii:	5,00÷9,99 MHz (co 10 kHz)
Deemfaza fonii:	62 μs lub J 17 lub Panda 1
Typy polaryzatorów:	mechaniczny, magnetyczny lub zintegrowany
Gniazda wyjściowe:	
– telewizyjne kanał	TV od 24 do 40
– wizyjne + foniczne	Eurozłącze 21 styków
– stereofoniczne	2 x Cinch
– odbiornika radiofonii cyfrowej	480 MHz (II p.cz.)
– dekodera wizji i D2-MAC	subminiaturowe D
– dodatkowego przełącznika	0/12 V (programowane)
– miernika poziomu sygnału	0 ÷ 2 V
Zasilanie:	220 V ±10%, 28 W
Wymiary:	32x7,2x27,5 cm

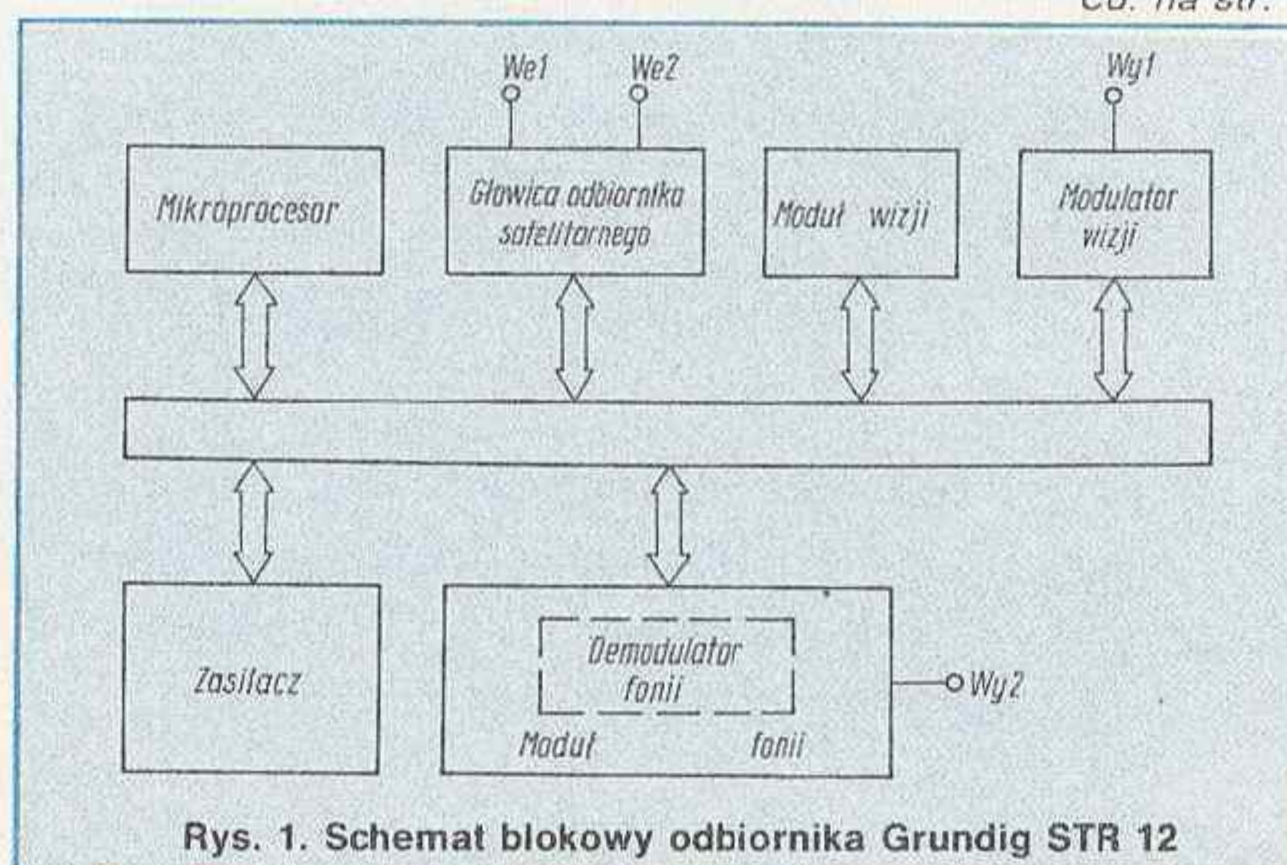
Opis budowy

Schemat blokowy odbiornika jest przedstawiony na rys. 1 Poszczególne bloki odbiornika są ze sobą połączone wieloprzewodową magistralą analogowo-cyfrową.
Konstrukcyjnie odbiornik satelitarny składa się z płyty głównej, na której umieszczono bloki: mikroprocesora, zasilacza i fonii. W płytę główną są wstawiane bloki: modułu wizji, modulatora wizji, demodulatora fonii i głowicy odbiornika satelitarnego.

Głowica odbiornika satelitarnego

Na wejściu głowicy (rys. 2) umieszczono przełącznik wejść antenowych wykonany z diodami przełączającymi typu p–i–n. Do polaryzacji diod służy napięcie przykładane do końcówki 28 głowicy. Gdy napięcie to wynosi +5 V, przewodzą diody D2171, D2173 i czynne jest wejście ANT1. Jeżeli napięcie jest równe –5 V, przewodzą diody D2174, D2178 i czynne jest wejście ANT2.
Za przełącznikiem znajduje się jednostopniowy wzmacniacz selektywny wykonany z dwubramkowym tranzystorem polowym z arsenku galu – CF739S. Wzmacniacz ten jest przestrajany w zakresie częstotliwości 950÷1750 MHz za pomocą diod BB811 o zmiennej pojemności, przy czym na wejściu tranzystora znajduje się filtr jednoobwodowy, a na wyjściu – dwuobwodowy filtr pasmowy. Następnym stopniem jest mieszacz wykonany z tranzystorem złączowym T9104 (BF775). Do bazy tego tranzystora jest także doprowadzony sygnał z generatora lokalnego, wykonanego z tranzystorami T2121 i T2124. Zasadniczy generator jest wykonany z tranzystorem T2121, z obwodem rezonansowym dołączonym między bazę tranzystora i masę. Obwód rezonansowy składa się z dwóch diod D2116 i D2114 o zmiennej pojemności oraz indukcyjności w postaci szerokiej ścieżki na laminacie. Generator jest przestrajany w zakresie częstotliwości 1430÷2230 MHz. Tranzystor T2124 spełnia funkcje wzmacniacza-separatora sygnału generatora lokalnego. W mieszaczu i generatorze lokalnym zastosowano tranzystory mikrofalowe BFR92A i BF775 o częstotliwości granicznej 5 GHz.
Do stabilizacji częstotliwości generatora służy układ z pętlą PLL. Sygnał z generatora jest wzmacniany za pomocą tranzystora T2131, a następnie jego częstotliwość jest dzielona przez 2 w układzie scalonym US2130, o częstotliwości granicznej 2,4 GHz. Sygnał o częstotliwości 715÷1115 MHz jest doprowadzony do układu scalonego US2140 (U6204). Układ ten, o częstotliwości granicznej 1300 MHz, zawiera komplet dzielników częstotliwości, generator kwarcowy, detektor fazy oraz pamięć cyfrową. Dane o pożądanej w danej chwili częstotliwości są wprowadzane do układu scalonego szeregowo, z wykorzystaniem magistrali I^2C (szyny SCL i SDA). Dane te służą do ustawienia właściwego stopnia podziału w dzielniku częstotliwości. Częstotliwość z jednego dzielnika częstotliwości jest porównywana w detektorze fazy z sygnałem wzorcowym, otrzymywanym z generatora kwarcowego 4 MHz (po podzieleniu przez 2^9). W rezultacie porównania otrzymuje się napięcie błędu, które służy do precyzyjnego dostrajania generatora lokalnego.
Za mieszaczem w głowicy znajduje się wzmacniacz II p.cz. (480 MHz). Wykonano go z dwoma tranzystorami polowymi BF998. We wzmacniaczu tym występują dwa dwuobwodowe filtry pasmowe LC. Drugi z tych filtrów ma regulowaną szerokość pasma, 24 lub 16 MHz, zmienianą przez dołączanie do obwodu rezonansowego dodatkowego kondensatora C9181, co następuje po spolaryzowaniu w kierunku przewodzenia diod D9198 i D9182. Zastosowany w głowicy filtr p.cz. jest bardzo prosty, odznacza się wąskim pasmem, co zapewnia korzystny stosunek sygnału do szumów. Filtr ten ma małą selektywność, a wprowadzane przez niego zniekształcenia, wynikające z wąskiego pasma, są kompensowane w następnych stopniach: ograniczniku i demodulatorze. Szerokość

Cd. na str. 41



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika Grundig STR 12

Rys. 2. Schemat głowicy odbiornika satelitarnego

Rys. 3. Schemat modułu wizji

Cezary RUDNICKI

Miniplyta kompaktowa



Dźwięk o jakości płyty kompaktowej – takie określenie używane jest bardzo często do wysokiej jakości odtwarzanych dźwięków, np. transmitowanych w radiofonii cyfrowej lub uzyskiwanych z kart akustycznych w komputerach, dostępnych jednak wąskiemu gronu specjalistów. Przebojem ma być możliwość uzyskiwania tej jakości z urządzenia przenośnego, a nawet kieszonkowego, podobnego do walkmana (rys.1). To będzie coś, co wstrząśnie całym światem fanów muzyki. A będzie tym minipłyta kompaktowa – MD (MiniDisc). Odtwarzacz MD będzie miał wszystkie cechy odtwarzacza CD, a więc: cyfrowy dźwięk wysokiej jakości, szybki dostęp do poszczególnych utworów nagranych na płycie i małe rozmiary. Ponadto, firma Sony obiecuje, że na jakość odtwarzania płyt nie będą miały wpływu drgania i wstrząsy. Zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami wprowadzono dwa warianty minipłyt; optyczne do odtwarzania i magneto-optyczne do zapisu i odtwarzania. Minipłyty optyczne są wytwarzane w fabrykach firmy Sony na całym świecie. Nowy przebój rynkowy znalazł się w sprzedaży w Japonii w listopadzie ubiegłego roku, a w Polsce w lutym br.

Dwa lata temu w firmie Sony Music Entertainment powołano zespoły, które zaprojektowały kasety (obudowy) na minipłytę. Przygotowano ponad 150 wzorów, z których wybrano 10 najlepszych i wykonano 10 modeli. Modele zostały przekazane do przetestowania przez 180 użytkowników. Wyniki tych testów dały podstawy do ostatecznego określenia kształtu, rozmiarów i funkcjonalności obudowy. Mieści ona w sobie minipłytę i broszurkę (np. teksty piosenek). Jest wykonana z dwóch elementów plastykowych, co czyni ją tanią i łatwą w produkcji.

Zasada odczytu i zapisu

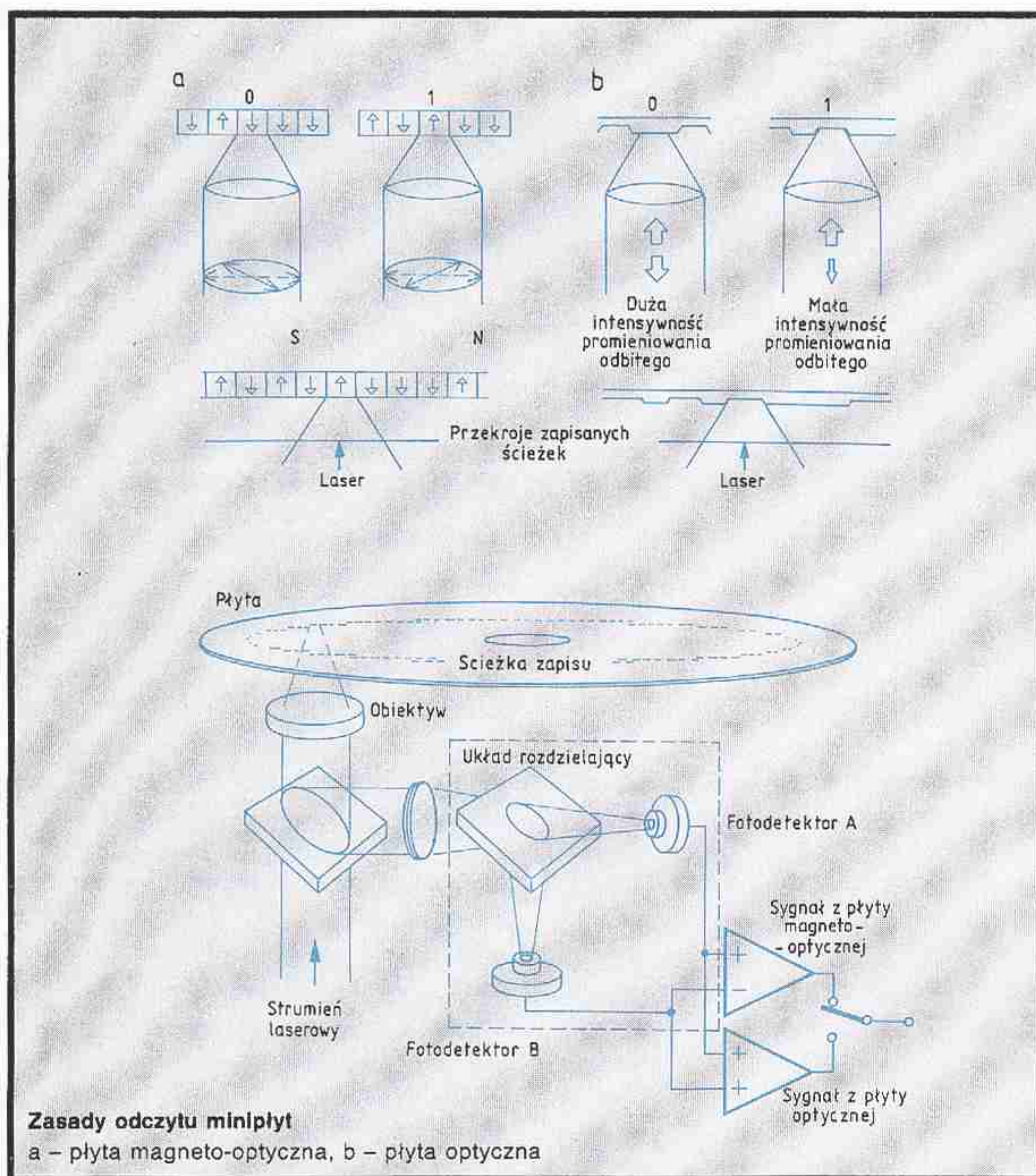
Układ odczytujący minipłyty (rys.2) jest uniwersalny, jego laserowa głowica przystosowana jest do odczytu zarówno zapisu optycznego jak i magneto-optycznego. Sygnały na minipłycie optycznej są zapisane w postaci wybrzuszeń i zagłębień na powierzchni, zwanych pitami. Zasada odczytu minipłyty (MD) jest identyczna jak standardowej płyty kompaktowej (CD). Strumień promieniowania z lasera, o mocy około 0,5 mW, jest skupiony w obiektywie tak, że w miejscu padania tworzy plamkę o średnicy około 1 mikrometra. Strumień promieni trafiający w płaskie elementy powierzchni jest odbijany i powraca do obiektywu, natomiast strumień padający na zagłębienie (którego wymiary są mniejsze od długości fali promieniowania) jest rozpraszany i jedynie znikoma jego część powraca do obiektywu. Tym sposobem, moc promieniowania, które powraca do obiektywu określa obecność lub nieobecność zagłębień. Wewnątrz obiektywu znajduje się zespół pryzmatów polaryzujących. Zestaw jest przezroczysty dla strumienia promieniowania wejściowego a dla promieniowania odbitego jest lustrem, a więc kieruje promieniowanie do fotodetektora. Sygnał wyjściowy fotodetektora jest proporcjonalny do mocy tego promieniowania.

Inaczej dokonuje się zapisu na minipłytach magneto-optycznych. Zapis polega na zmianie kierunku polaryzacji cząstek w warstwie magnetycznej. Zasady magneto-optycznej rejestracji sygnałów były przedstawione w numerze 7/92 naszego miesięcznika.

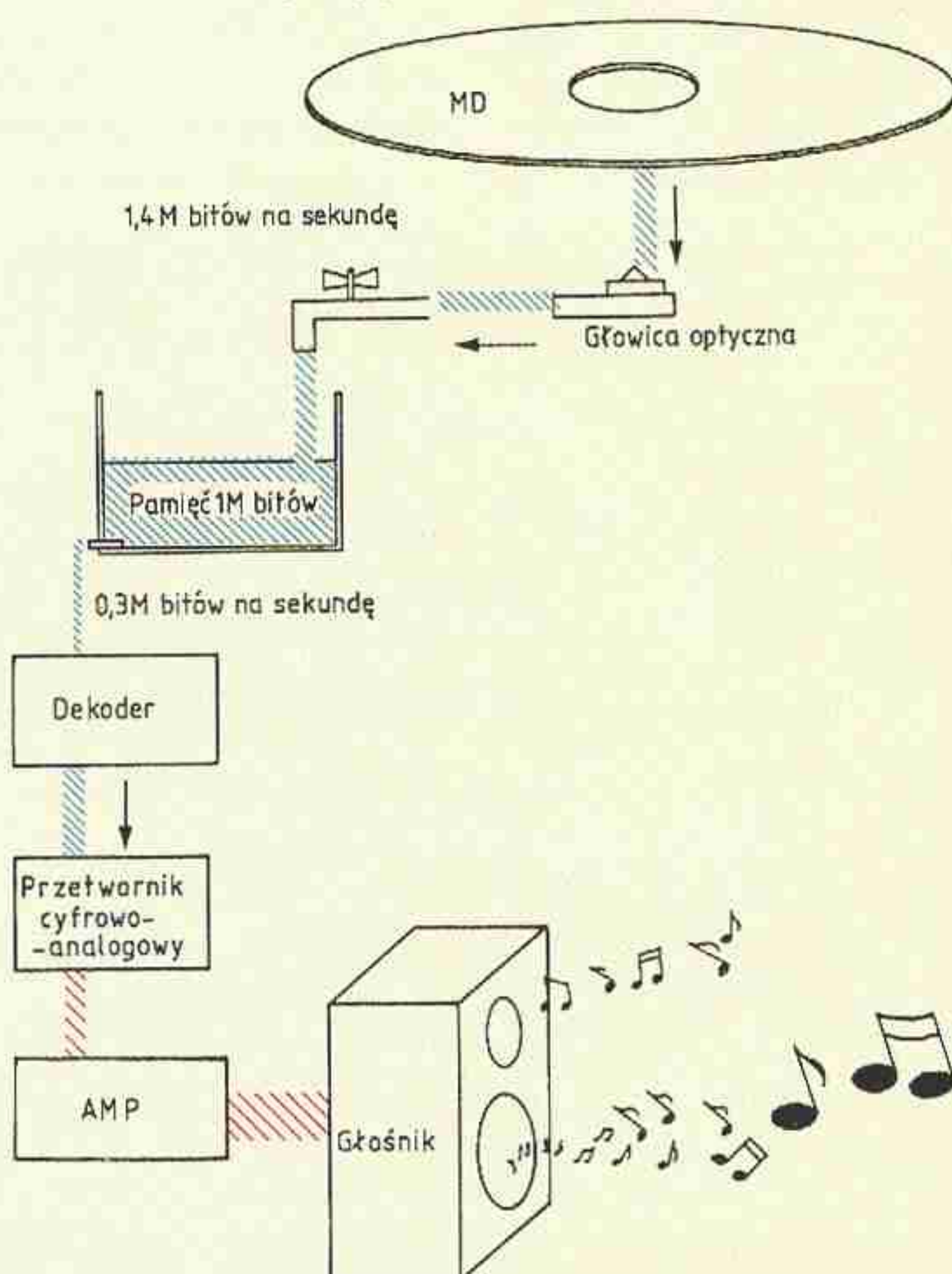
Do odtwarzania zapisanych sygnałów stosuje się odpowiednio słabszy (nie powodujący nagrzewania płyty) skupiony



MD mieści się w dłoni 1



Zasady odczytu miniplyt
a – płyta magneto-optyczna, b – płyta optyczna



Zasada działania układu antywstrząsowego (strzałką zaznaczono kierunek przepływu danych).

strumień promieniowania laserowego. Strumień jest skierowany na elementy zapisu i odbija się. Kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji promieniowania odbitego jest dodatni lub ujemny, zależnie od polaryzacji magnetycznej odbijającego punktu. W głowicy odtwarzacza MD następuje modulacja strumienia promieniowania. Następnie strumień jest kierowany do fotodetektorów i jest przetwarzany na sygnały elektryczne. Są dwa fotodetektory, do których doprowadzane są dwa strumienie promieniowania. Jak pokazano na rysunku 2, z układu rozdzielającego wychodzą dwa strumienie, jeden z nich jest związany z promieniowaniem o dodatnim kącie skręcenia płaszczyzny polaryzacji a drugi z częścią promieniowania o kącie ujemnym. Dwa fotodetektory dają sygnały proporcjonalne do mocy padającego na nie promieniowania. Ponieważ znaki kątów skręcenia polaryzacji są przeciwne, to do odtworzenia sygnału oryginalnego niezbędne jest zastosowanie wzmacniacza różnicowego.

Odporność na wstrząsy

W celu uzyskania odporności urządzenia odczytującego na drgania i wstrząsy zastosowano specjalny układ pamięciowy wykorzystujący pewne elementy techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów (rys.3).

Odczyt danych z płyty następuje z szybkością 1.4M bitów na sekundę i z taką szybkością jest ładowany pomocniczy układ pamięciowy. Natomiast dekoder "odbiera" z pamięci i na bieżąco przetwarza strumień danych z szybkością tylko 0.3M bitów na sekundę. Powstająca nadwyżka danych jest spiętrzana w pamięci i tworzy zbiór zapasowy. Dane z tego zbioru są wykorzystywane wówczas, gdy dopływ prawidłowych danych do dekodera jest zakłócony, np. w wyniku wstrząsów, wykrywanych specjalnym czujnikiem. W takiej sytuacji dane są czerpane z pamięci (nie zauważa się przerwy w dopływie danych. W przypadku zastosowania pamięci o pojemności 1M bitów – zapas danych wystarcza na 3 sekundy bezbłędnego odtwarzania muzyki. Odczyt danych z płyty a więc ładowanie pamięci następuje z szybkością znacznie większą niż odbiór i w pewnym momencie może nastąpić przepełnienie pamięcią. Aby temu zapobiec, z chwilą zapełnienia pamięci do 1M bitów następuje czasowe zatrzymanie odczytu. Jego wznowienie następuje wówczas, gdy pamięć zostanie częściowo rozładowana. □

2

Cezary RUDNICKI

DCC - kodowanie sygnałów

Kodowanie i dekodowanie sygnałów odbywa się na tych samych zasadach ogólnych, co w innych akustycznych systemach cyfrowych. Technika przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego, detekcja i korekcja błędów, modulacja i demodulacja kanałowa są zoptymalizowane pod kątem DCC. Natomiast inny jest sposób kodowania cyfrowego. Jest to precyzyjne kodowanie adaptacyjne (Precision Adaptive Sub-Coding), w skrócie PASC, umożliwiające skuteczną rejestrację dźwięków przy wykorzystaniu właściwości słuchu.

Człowiek słyszy dźwięki powyżej pewnego poziomu, zwanego progiem słyszalności, który jest zależny od częstotliwości tonu i od indywidualnych właściwości słuchu (rys.1). Oznacza to, że wystarczy zarejestrować tylko dźwięki leżące powyżej tego poziomu. Ponadto, silne tony mogą przesłaniać (maskować) słabsze tony w ich sąsiedztwie, a zatem te słabsze również mogą być nie uwzględniane przy zapisie. Tym sposobem, dzięki kodowaniu PASC osiąga się skuteczną rejestrację dźwięków, przy zapisie czwartej części bitów, niezbędnych do pełnego zapisu dźwięków.

Jak pracuje koder PASC?

Procesor PASC ustala najpierw dynamiczny próg słyszalności. Do realizacji tej funkcji, dzieli widmo częstotliwościowe sygnału akustycznego na 32 pasma o równej szerokości. Następnie, na podstawie pomiaru stosunku poziomu sygnału w każdym z pasm do pasm sąsiednich, oblicza progi maskowania dla każdego z pasm. Sygnały w poszczególnych pasmach, o wartościach powyżej dynamicznego progu słyszalności, są kodowane cyfrowo z rozdzielczością zależną od ich amplitudy. Sygnały w poszczególnych pasmach leżące poniżej progu dynamicznego są wytłumiane i nie podlegają kodowaniu.

Kodowanie PASC wykorzystuje reprezentację zmienno-przecinkową liczb. Wyraża ona wartość chwilową każdej próbki jako dwa składniki, wykładnik lub współczynnik skali i mantysę lub rozdzielczość. Mantysa pomnożona przez współczynnik skali wyraża zmierzoną wartość próbki. Wartość próbki, równa np. 50 może być wyrażona jako współczynnik skali równy 100 i mantysa równa 0.5. Długość mantysy jest określona przez poziom kwantyzacji przyporządkowany do próbki. Zależy on od amplitudy próbki powyżej progu, szybkości zmian kształtu sygnału i osiągalnej pojemności danych. Długość mantysy jest zmienna i wynosi od 2 do 15 bitów. Jeżeli sygnał akustyczny zmienia się wolno w porównaniu z szybkością próbkowania, to zarówno poziom maskowania i współczynnik skali są obliczane nie jednorazowo dla każdej próbki ale dla każdej grupy 12 próbek tworzących ramkę PASC. Liczba bitów informacyjnych mantysy zmienia się od próbki do próbki, zależnie od poziomu kwantyzacji. Ten proces, zwany alokacja adaptacyjną, optymalizuje rozdzielczość próbek stosownie do dysponowanej pojemności pamięci danych. Zmiennoprzecinkową reprezentacją liczb i alokacją adaptacyjną znakomicie usprawniają skuteczność kodowania osiągana przez PASC.

Metoda kodowania PASC jest ciągle doskonalona. Krytyczne parametry, takie jak wymiary ramki PASC, rozdzielczość i zakres oraz wymiar kroku współczynnika skali zostały określone na podstawie ekstensywnych testów słuchowych pod kątem optymalizacji właściwości akustycznych. W rezultacie uzyskano jakość dźwięku równą jakości płyty kompaktowej. Co więcej, reprezentacja zmiennoprzecinkowa pozwoliła na podwyższenie jakości dźwięku cyfrowego, a nawet zwiększenie jego dynamiki.

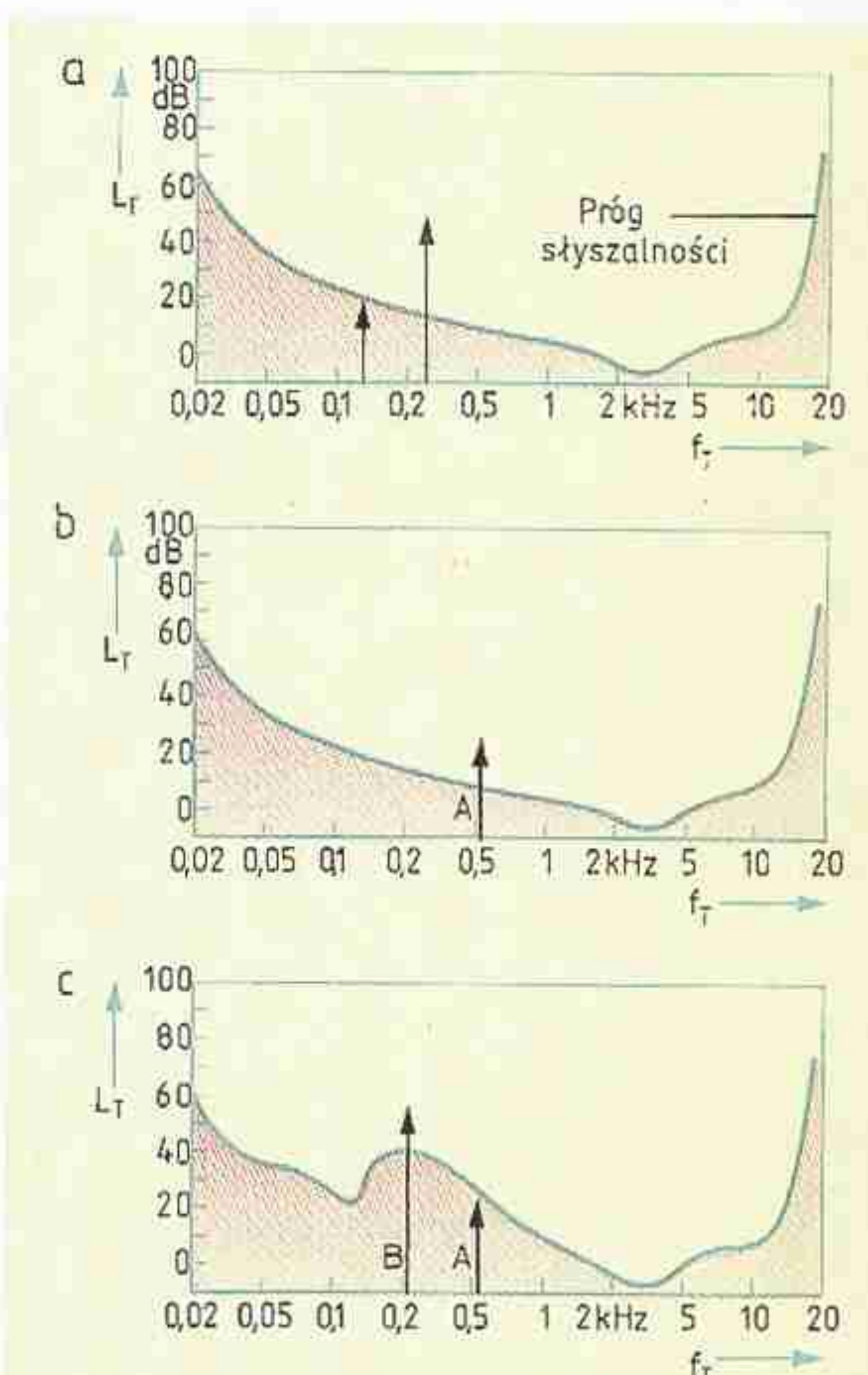
Kodowanie

Sygnały DCC są nagrywane na dziewięciu równoległych ścieżkach taśmy umieszczonej w kasecie. Osiem ścieżek "głównych danych" zawiera wszystkie zakodowane dane PASC, dane dotyczące korekcji błędów i informacje systemowe. Dziewiąta ścieżka zawiera dane pomocnicze zawierające informacje czasowe i informacje o ścieżkach, podobnie jak na płycie kompaktowej, z dodatkowymi znacznikami taśmy dla ułatwienia obsługi. Znaczniki startowe, na przykład, ułatwiają dostęp do ścieżek, podczas gdy znaczniki rewersyjne mogą być wykorzystywane do inicjacji autorewersu. Dane pomocnicze mogą być ciągle odczytywane w czasie szybkiego przeszukiwania, w celu przyspieszenia i ułatwienia tej operacji.

Wszystkie dane na taśmie są zebrane w grupy danych TF (Tape Frames), oddzielone od siebie szczelinami miedzygrupowymi IFG (Inter-Frame Gaps). Długości czasowe kolejnych IFG mogą nieznacznie różnic się pomiędzy sobą, ułatwia to przystosowanie tych odchyłek do częstotliwości próbkowania w czasie zapisu, również pomaga w lokalizacji punktu startowego.

Każda grupa danych (TUF) w DCC zawiera 12 288 bajtów informacyjnych, nie licząc danych do synchronizacji. Dane PASC zajmują 8192 bajty a informacje systemowe 128 bajtów. Dane PASC są

Rys. 1. Słyszalność dźwięków
a – próg słyszalności
b – Słaby sygnał A jest słyszalny
c – Silny sygnał B maskuje (zagłusza) sygnał A, który w obecności sygnału B nie musi być rejestrowany



rozrzucone w szachownicę, co zwiększa odporność systemu na zaniki odczytu. Jest to technika podobna do techniki przeplatania, stosowanej w CD, z ta różnicą, że szachownica jest rozłożona wewnątrz pojedynczych grup danych. Informacje systemowe zawierają dane dla tekstowego wyświetlacza komunikatów, jak również do identyfikacji takich czynników, jak prawo kopiowania i rodzaj taśmy.

Pozostałe 3968 bajtów zawiera 40–50% informacji nadmiarowych służących detekcji błędów i korekcji. Kod CIRC (Cross-Interleaved Reed-Salomon Code) zabezpiecza główne dane przed błędami przypadkowymi i grupowymi. Dwie warstwy danych CIRC są rozrzucone po ośmiu ścieżkach danych głównych. Korekcja błędów umożliwia korekcję zaników odczytu związanych ze zniszczeniem warstwy magnetycznej na średnicy do 1,45 mm, całkowicie obejmujących wszystkie osiem ścieżek.

Optymalizacja detekcji bitów przejściowych w czasie odczytu sygnału DCC jest precyzyjnie korygowana, stosownie do parametrów medium. Jest to realizowane przez modulację "8 do 10", która przetwarza bajty (słowa 8-bitowe) na wolne od składowej stałej (DC) 10-bitowe symbole do zapisu. Proces jest porównywalny z modulacją EFM (Eight to Fourteen Modulation) stosowaną w płytach kompaktowych.



Rys. 2. Dane wyświetlane są na ekranach odtwarzaczy DCC

Wyświetlanie informacji dodatkowych

Nagrane kasety DCC zawierają wiele różnego rodzaju informacji tekstowych, które mogą być wyświetlane na ekranie urządzenia odtwarzającego, na ekranie współpracującego sterownika bezprzewodowego lub na monitorze telewizyjnym.

Informacje tekstowe (Text Mode Information) są zorganizowane w formie komunikatów. Na taśmie można umieścić maksymalnie 255 różnych komunikatów. Dostarczają one informacji takich jak:

- tytuł albumu,
- lista tytułów utworów,
- nazwiska wykonawców na każdej ścieżce,
- teksty utworów, które mogą być wyświetlane synchronicznie z muzyką.

Na rysunku 2 widoczne są dane wyświetlane na ekranach odtwarzaczy DCC. Są to bardzo interesujące i użyteczne informacje, co jest unikalną właściwością techniki DCC. Dane te, aczkolwiek zapisane na taśmie, nie muszą być wyświetlane; w najprostszych odtwarzaczach o formie popularnego walkmana informacje dodatkowe nie są wyświetlane.

Komunikaty mogą być zapisywane na taśmie w siedmiu językach, umożliwiając słuchaczom stosowny wybór. Do wyświetlania komunikatów stosuje się prostą grafikę, kilka krojów czcionek, 16 kolorów i efekty wizualne, takie jak np. przewijanie tekstu. Tekst może być wyświetlany w jednym z trzech formatów:

- 1 linia o 12 znakach,
- 2 linie po 40 znaków,
- 21 linii po 40 znaków.

Przemysłowe nagrywanie kaset

Technika DCC, będąca połączeniem kasety kompakt z cyfrowym dźwiękiem, korzysta z dorobku obu tych technik. Jest to szczególnie widoczne w procesie wytwarzania kaset nagranych (przemysłowego kopiowania kaset). Szybkość kopiowania jest, podobnie jak w przypadku płyt kompaktowych (CD), 64 razy większa od szybkości odtwarzania, korzysta się z tego samego systemu urządzeń nadrzędnych (master) i podrzędnych (slave). Wykorzystuje się specjalnie opracowane głowice do szybkiego kopiowania.

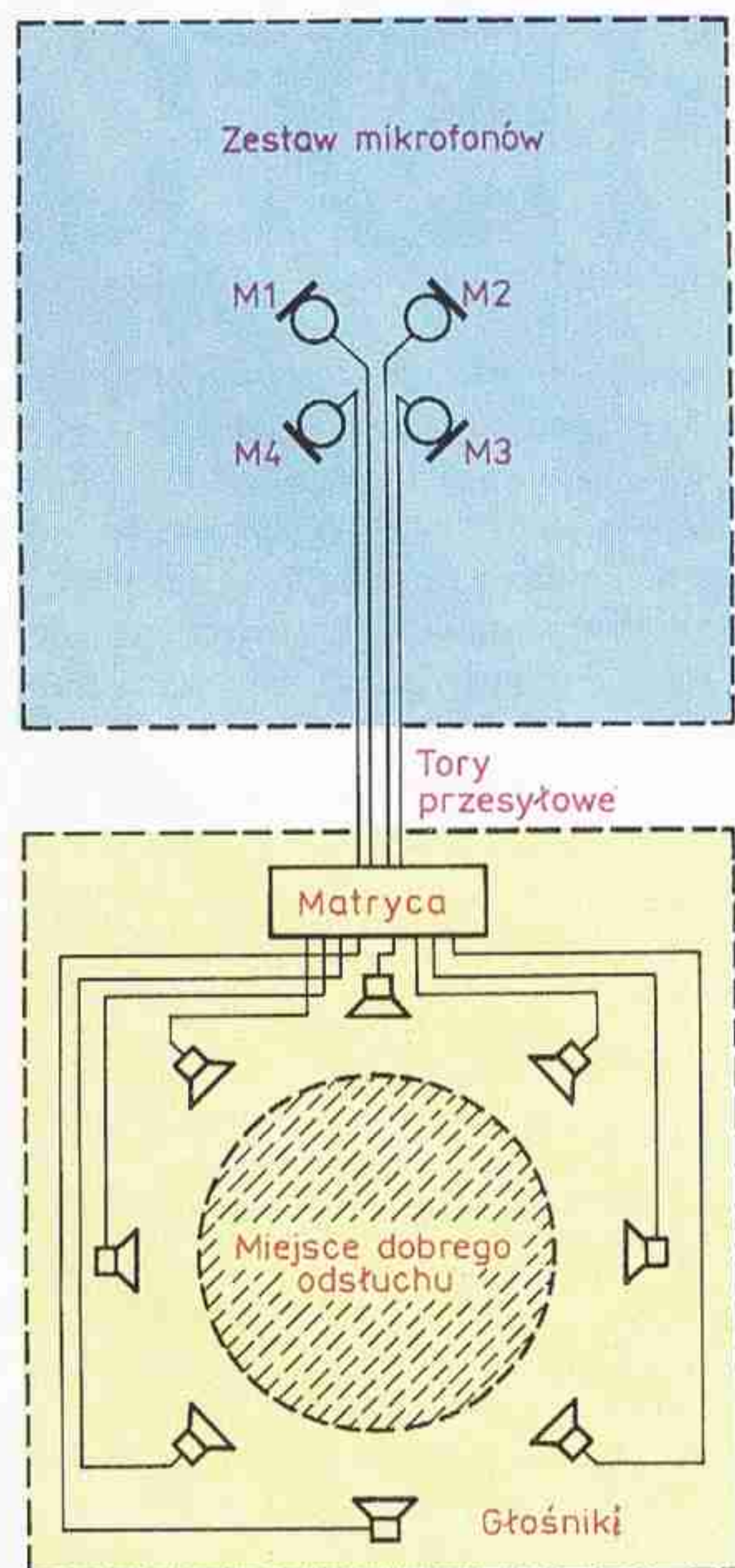
Nowy system, utworzony na podstawie sprawdzonej techniki, może być urzeczywistniony z minimalnymi trudnościami początkowymi. Droga do nowego repertuaru nagrywanych kaset DCC jest otwarta. □

STEREOFONIA PRZESTRZENNA

Bolesław URBAŃSKI

Trwają wciąż poszukiwania doskonalszych systemów stereofonicznych, które umożliwiałyby tworzenie przestrzennego obrazu dźwiękowego. Do takich systemów należą: system ambisonic oraz system ortofonii.

Rozpowszechniony obecnie system stereofonii dwukanałowej nie daje słuchaczowi dźwięku takiego, jaki słyszałby w miejscu jego powstawania, np. w sali koncertowej. Stereofonia ta umożliwia głównie lokalizowanie poszczególnych pozornych źródeł dźwięku na linii przebiegającej między lewym i prawym głośnikiem. Taką stereofonię można określić jako jednowymiarową. Wielką, nieudaną zresztą próbą udoskonalenia stereofonii była kwadrofonia – stereofonia czterokanałowa.



Rys. 1. Ogólny schemat systemu ambisonic i systemu ortofonii

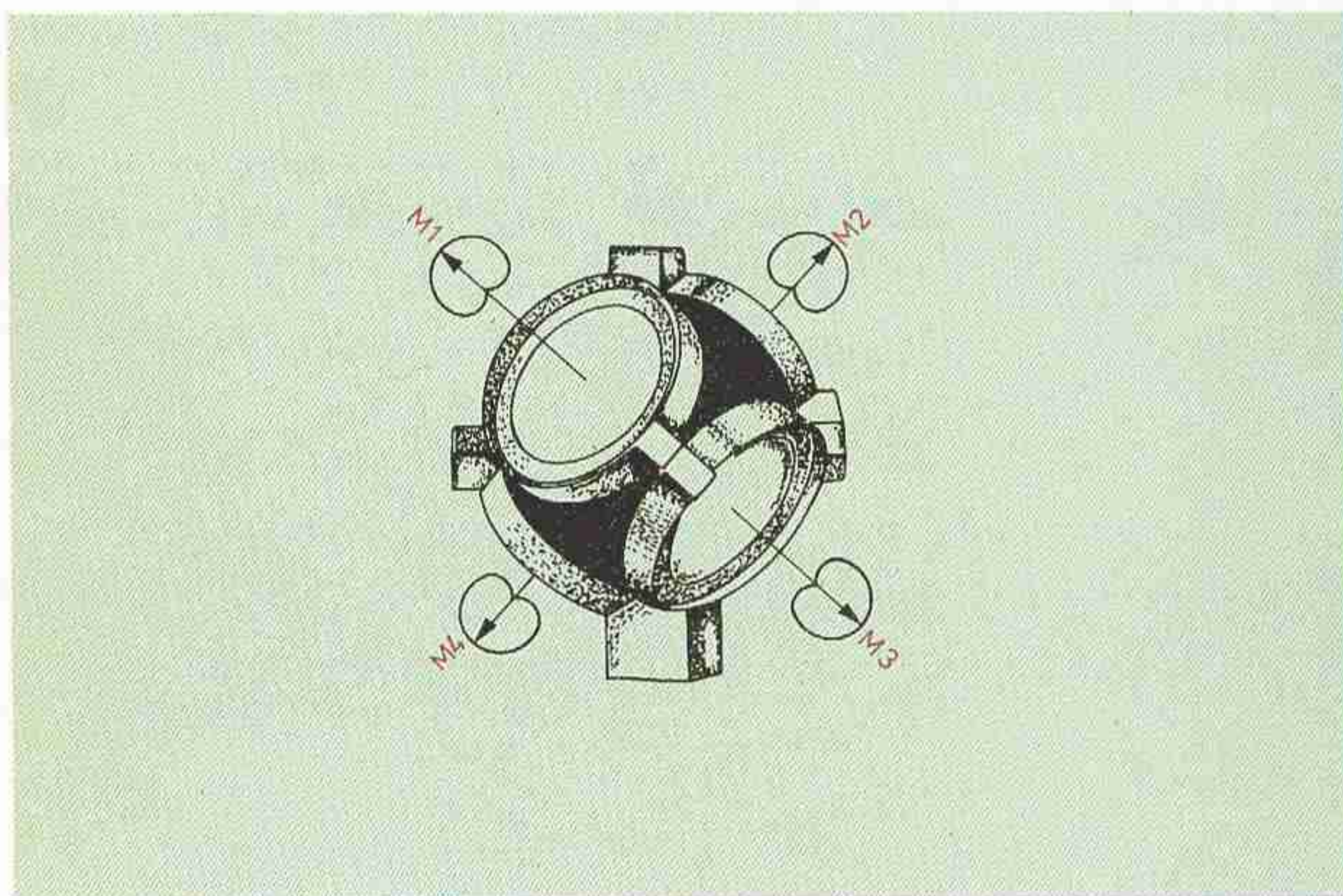
W opracowywanych współcześnie nowych systemach stereofonii próbuje się odtworzyć w pomieszczeniu odsłuchowym pole dźwiękowe takie, jakie występuje tam w oryginale. Słuchacz znajdujący się w takim polu dźwiękowym może lokalizować pozorne źródła dźwięku w przestrzeni, określając poprawnie kierunki i odległości. Takie odtwarzanie można by zrealizować stosując, w miejscu powstawania dźwięku oryginalnego, nieskończenie wielką liczbę mikrofonów kierunkowych umieszczonych na powierzchni kuli i skierowanych we wszystkich kierunkach. Mikrofony te powinny być połączone z taką samą liczbą głośników (rozmieszczonych na powierzchni dużej kuli), promieniujących dźwięki w kierunku jej środka, w którym znajdowałby się słuchacz. Ten teoretyczny model systemu nie może być zrealizowany bez odpowiedniego uproszczenia.

Systemy realizujące w pewnym stopniu koncepcję stereofonii przestrzennej (dwuwymiarowej i trójwymiarowej) noszą nazwy: ambisonic i ortofonia. W systemach tych są stosowane zestawy koincydencyjne czterech mikrofonów kierunkowych, cztery tory przesyłowe, odpowiednie matryce do otrzymania dodatkowych sygnałów oraz osiem, dwanaście lub więcej głośników. Schemat ogólny takich systemów jest przedstawiony na rys. 1.

W systemie ambisonic stosuje się cztery mikrofony o charakterystyce kardioidalnej, rozmieszczone na czterościanie.

W systemie ortofonii stosuje się dwa różne mikrofony stereofoniczne (rys. 3). Pierwszy zestaw składa się z mikrofonu o charakterystyce kulistej (M1) i mikrofonu o charakterystyce ósemkowej (M2). Jest on ustawiony poziomo tak, aby mikrofon o charakterystyce ósemkowej odbierał najlepiej dźwięki z kierunków góra-dół. Drugi zestaw ma dwa mikrofony o charakterystyce ósemkowej (M3 i M4) umieszczone tak, że najlepiej odbierają dźwięki napływające pod kątem 45° względem płaszczyzny poziomej. Sygnały z czterech mikrofonów są doprowadzone do matrycy, w której sumuje się je i odejmuje w odpowiednim stosunku, otrzymując dodatkowe sygnały do zasilania głośników w pomieszczeniu odsłuchowym.

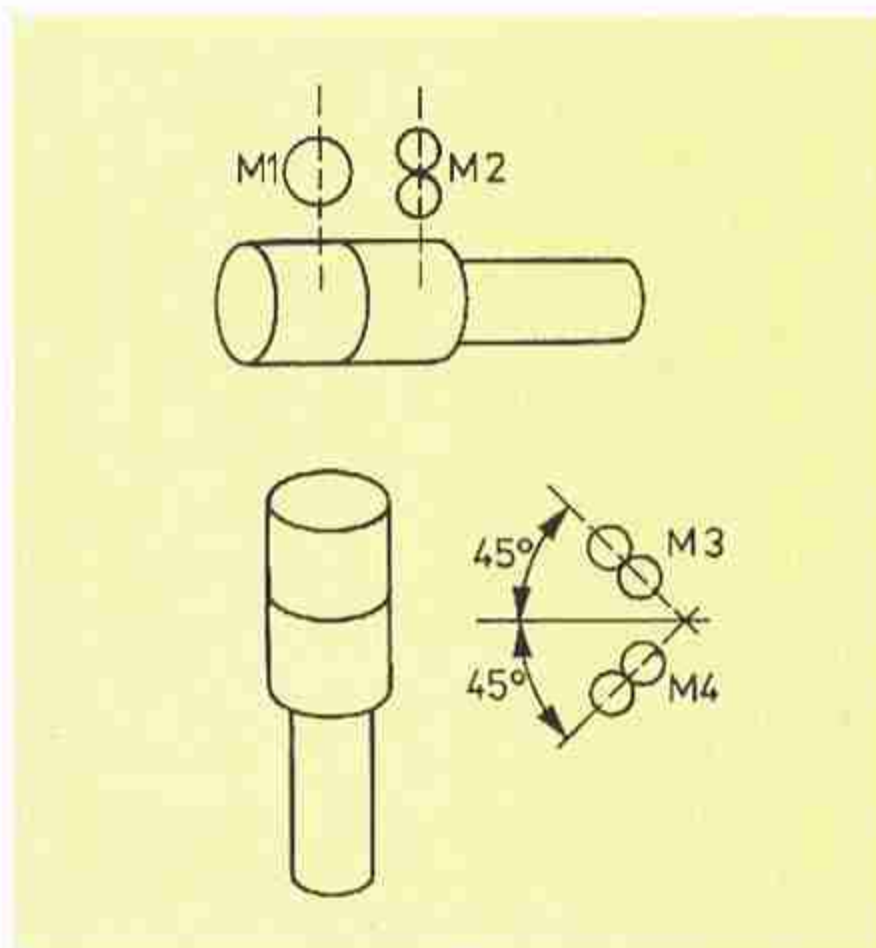
W systemie stereofonii dwuwymiarowej, wytwarzającej dźwięk dookólny w płaszczyźnie poziomej, stosuje się tylko trzy mikrofony (M1, M3 i M4), trzy tory przesyłowe i matrycę umożliwiającą otrzymanie sygnałów do zasilania 8 głośników,



Rys. 2. Rozmieszczenie mikrofonów w systemie ambisonic

rozmieszczonych wokół słuchacza w jednym poziomie. Matryca przekształca sygnały w taki sposób, że otrzymuje się 8 różnych sygnałów, jak gdyby odebranych za pomocą 8 kierunkowych mikrofonów, których osie są przesunięte względem siebie o 45°. Matryca jest skonstruowana z dzielników rezystancyjnych, odwracaczy fazy i wzmacniaczy operacyjnych.

W systemie stereofonii trójwymiarowej głośniki są rozmieszczone na dwóch poziomach. Na niższym poziomie znajduje się, np. osiem głośników rozmieszczonych równomiernie dookoła miejsca przeznaczonego dla słuchacza. Na poziomie wyższym znajdują się wówczas cztery głośniki. W tym systemie korzysta



Rys. 3. Zestawy mikrofonów w systemie ortofonii

się z czterech mikrofonów (M1, M2, M3 i M4) oraz stosuje się odpowiednią matrycę o 12 wyjściach.

Ocena jakości odsłuchu dźwięku odtwarzanego w obu wymienionych systemach stereofonicznych jest bardzo pozytywna. Słuchacz znajdujący się mniej więcej w środku okręgu, na którym są rozmieszczone głośniki, odbiera odtwarzane dźwięki o subiektywnych cechach dźwięku oryginalnego i jest w stanie określić z dużą dokładnością położenie poszczególnych źródeł dźwięku. Różnica jakości odsłuchu między stereofonią dwuwymiarową i trójwymiarową jest nieznaczna i daje się zauważyć tylko podczas niektórych emisji fonicznych. □

NA NASZYM RYNKU

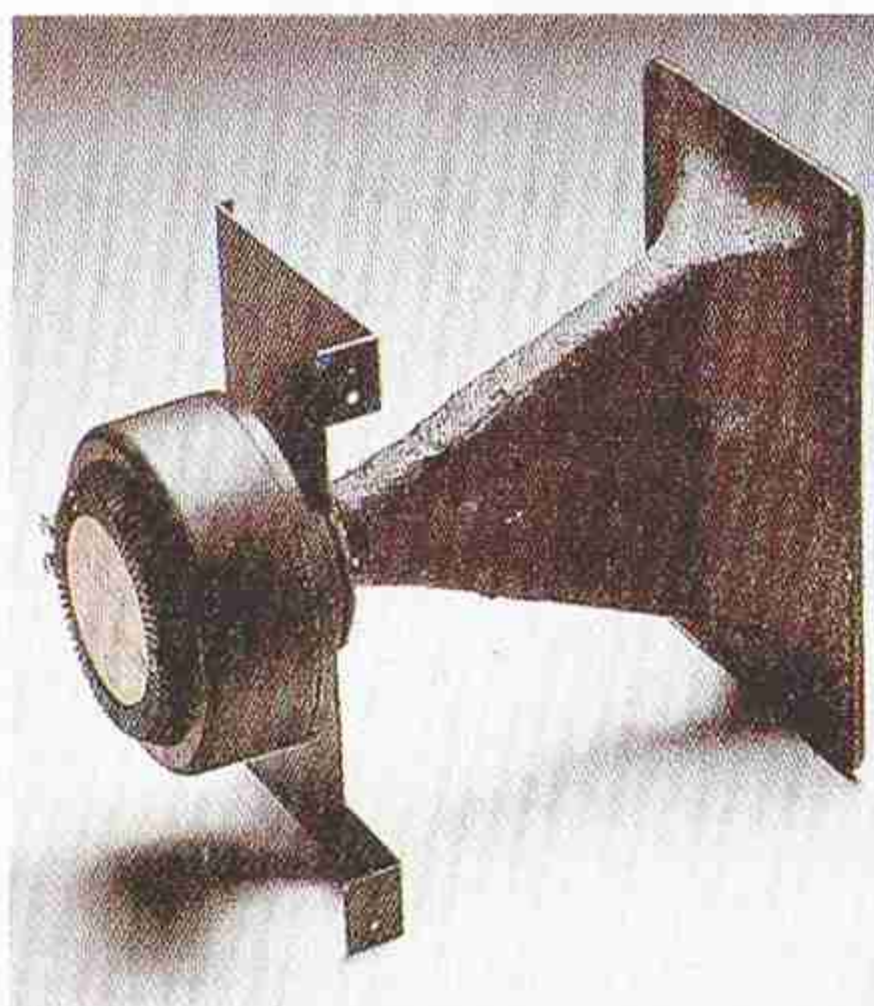
Aleksander WITORT

ZESPOŁY GŁOŚNIKOWE NEXO

NEXO jest firmą francuską mało znaną na naszym rynku. Zdobyła ona uznanie w krajach zachodniej Europy i kilku krajach Azji, dzięki bardzo wysokiej jakości wytwarzanych profesjonalnych zespołów głośnikowych.

Firma ta od dawna wykorzystuje symulację komputerową zarówno do projektowania jak i do oceny zespołów głośnikowych. Dzięki dużemu doświadczeniu i opracowaniu wielu dobrych, własnych programów obliczeniowych, firma NEXO





Rys. 1. Średniotonowe głośniki tubowe NEXO

znakomicie opanowała sztukę konstruowania zespołów głośnikowych należących do grupy najlepszych.

Zespoły głośnikowe NEXO są konstruowane przy założeniu, że będą stosowane do odtwarzania każdego rodzaju muzyki. Zespół powinien mieć liniową charakterystykę przenoszenia i "neutralne" brzmienie. Stosowane są głośniki najlepszych firm francuskich, angielskich, włoskich i japońskich. Tylko średniotonowy głośnik tubowy (rys. 1) został opracowany przez NEXO i odznacza się dużymi walorami, a szczególnie dobrą efektywnością.

Firma NEXO wytwarza kilkanaście typów profesjonalnych zespołów głośnikowych. Trzy z nich są opisane dalej.

Zespół typu MSIC2 (rys. 2) ma rozmiary: 75x83x47 cm i masę 75 kg. W budowę są wmontowane dwa głośniki niskotonowe Ø38 cm oraz dwusystemowy głośnik średniotonowy i tubowy głośnik wysokotonowy o membranie Ø1 cal i szczelinie wypełnionej cieczą ferromagnetyczną.

W przypadku zastosowania odpowiedniej zwrotnicy biernej, zespół powinien

być zasilany ze wzmacniacza o mocy 600-900 W i impedancji wyjściowej 4 Ω. Do zasilania zespołu mogą być zastosowane dwa wzmacniacze: wzmacniacz o mocy 500-8000 W, 4 Ω, do zasilania głośników niskotonowych oraz wzmacniacz o mocy 300-500 W, 8 Ω, do zasilania głośników średniotonowych i wysokotonowego. Najlepsze rezultaty zapewnia zastosowanie specjalnego aktywnego korektora-procesora typu MSID oraz dwóch jednakowych wzmacniaczy mocy. Korektory-procesory są wytwarzane jako stereofoniczne, a więc przystosowane do sterowania 4 wzmacniaczy mocy. Korektor-procesor polepsza wykorzystanie zespołu, zabezpiecza przed przesterowaniem oraz sygnalizuje obciążenie poszczególnych głośników za pomocą systemu diod elektroluminescencyjnych. Wprowadzenie tego rodzaju korektorów-procesorów wybitnie podniosło jakość nagłaśniania za pomocą mowoczesnego sprzętu.

Dane elektroakustyczne zespołu są następujące:

– przenoszone pasmo częstotliwości	±3 dB	40 Hz - 17 kHz
	–6 dB	36 Hz - 19 kHz
– efektywność		103 dB/1 W/1 m
– kąt bryłowy promieniowania		90° (pionowo), 45° (poziomo).

Dostarczane są w razie potrzeby dwie odmiany tego zespołu, o identycznych parametrach lecz o innym kształcie obudowy: MSIV2 o prostopadłościennej, wysokiej obudowie (143x54x47 cm) oraz MSIW2 o niskiej obudowie ze skośną przednią ścianką, przeznaczony do zastosowania jako monitor lub do zamocowania na suficie.

Wymienione zespoły nadają się szczególnie do dyskotek, dużych sal restauracyjnych itd. Są to zintegrowane zespoły o dość wszechstronnym zastosowaniu.

Zespół typu TS2400 jest typowym urządzeniem estradowym (rys. 3) o rozmiarach 102x79x60 cm i masie 105 kg. Jego wyposażenie w głośniki jest podobne: dwa głośniki niskotonowe Ø38 cm, tubowy średniotonowy głośnik dwusystemowy i tubowy głośnik wysokotonowy o membranie Ø3 cale. Głośniki niskotonowe są umieszczone w układzie krótkich tub (ang. vented horn), dzięki czemu możliwe jest ich większe obciążenie mocą. Zaleca się zastosowanie wzmacniacza o mocy 700-1200 W, 4 Ω do każdego głośnika lub wzmacniacza 1400-2400 W, 2 Ω do obu głośników połączonych równolegle. Zespół głośników średniotonowych z głośnikiem wysokotonowym zaleca się zasilać ze wzmacniacza o mocy 700-1200 W, 4 Ω.

Tak jak i w poprzednim przypadku zaleca się zastosowanie korektora–procesora typu TS TDC 2.4. Jest to również urządzenie stereofoniczne, przeznaczone do sterowania 4 wzmacniaczy mocy.

Dane elektroakustyczne zespołu są następujące:

– przenoszone pasmo częstotliwości	±3 dB	40 Hz - 17 kHz
	–6 dB	36 Hz - 19 kHz
– efektywność		107 dB/1 W/1 m
– kąt bryłowy promieniowania		70° (pionowo), 35° (poziomo)

– częstotliwości podziału pasma: 300 Hz i 1800 Hz (zwrotnica bierna); jeżeli dodaje się jeszcze zespół subniskotonowy, to wprowadza się dodatkową częstotliwość podziału 55-75 Hz.

Zespoły typów LS2000 i LS1500 (rys. 4) są to typowe zespoły subniskotonowe, przeznaczone do uzupełnienia innych. Dalej podamy dane tylko większego z nich. Ma on rozmiary 102 x 79 x 60 cm i masę 80 kg. Zawiera on dwa głośniki Ø46 cm, 4 Ω. Głośniki są wmontowane do mocnej przegrody umieszczonej niesymetrycznie po przekątnej obudowy w taki sposób, że komora obciążająca jedną stronę membran głośników ma wylot przez podłużny otwór pionowy, a komora obciążająca drugą stronę membran – przez dwa mniejsze otwory w czołowej ściance obudowy. Obudowa została bardzo starannie zaprojektowana w NEXO, w celu dobrego przenoszenia najmniejszych częstotliwości.

Do zasilania zespołu zaleca się zastosowanie dwóch wzmacniaczy o mocy 800-1200 W, 4 Ω bądź jednego wzmacniacza o mocy 1600-2400 W, 2 Ω. Zalecane jest zastosowanie odpowiedniego korektora–procesora przeznaczonego do tych zespołów głośnikowych.

Dane elektroakustyczne zespołu są następujące:

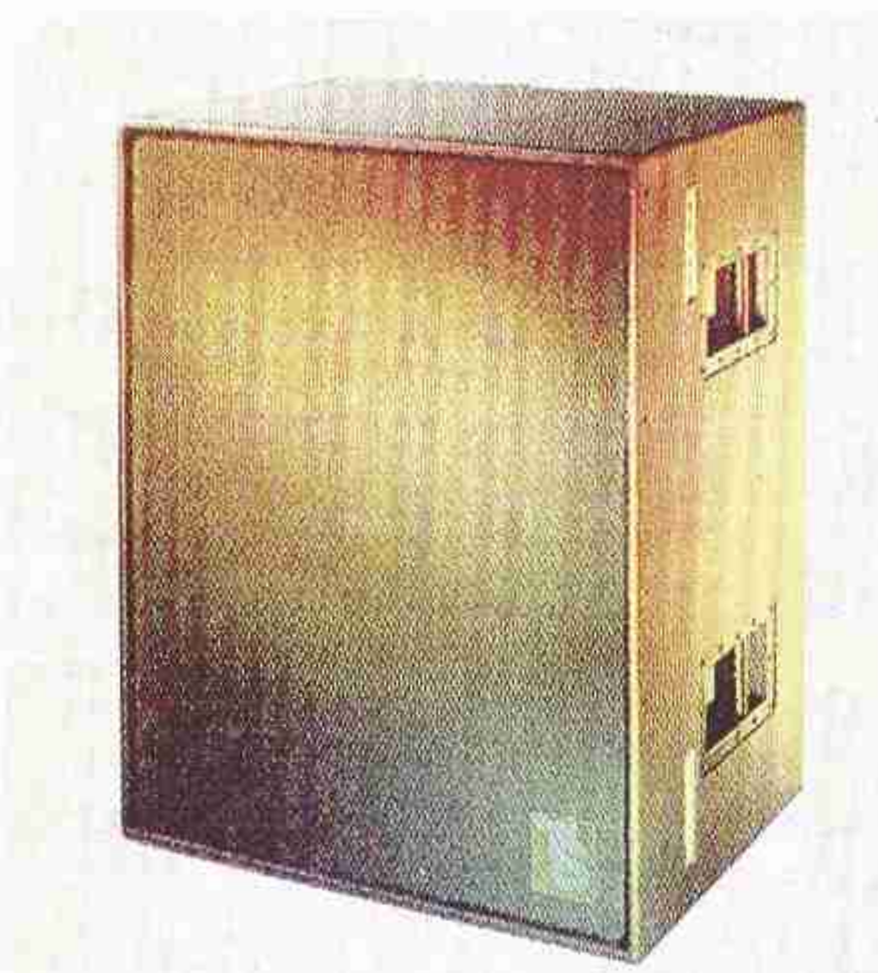
– pasmo przenoszonych częstotliwości	± 3 dB	30-120 Hz
	– 6 dB	28-130 Hz
– efektywność		106 dB/1 W/1 m
– szczytowe natężenie dźwięku		140 dB/1 m

– zalecana częstotliwość podziału – w zakresie 55-100 Hz (zależna od zespołu współpracującego).

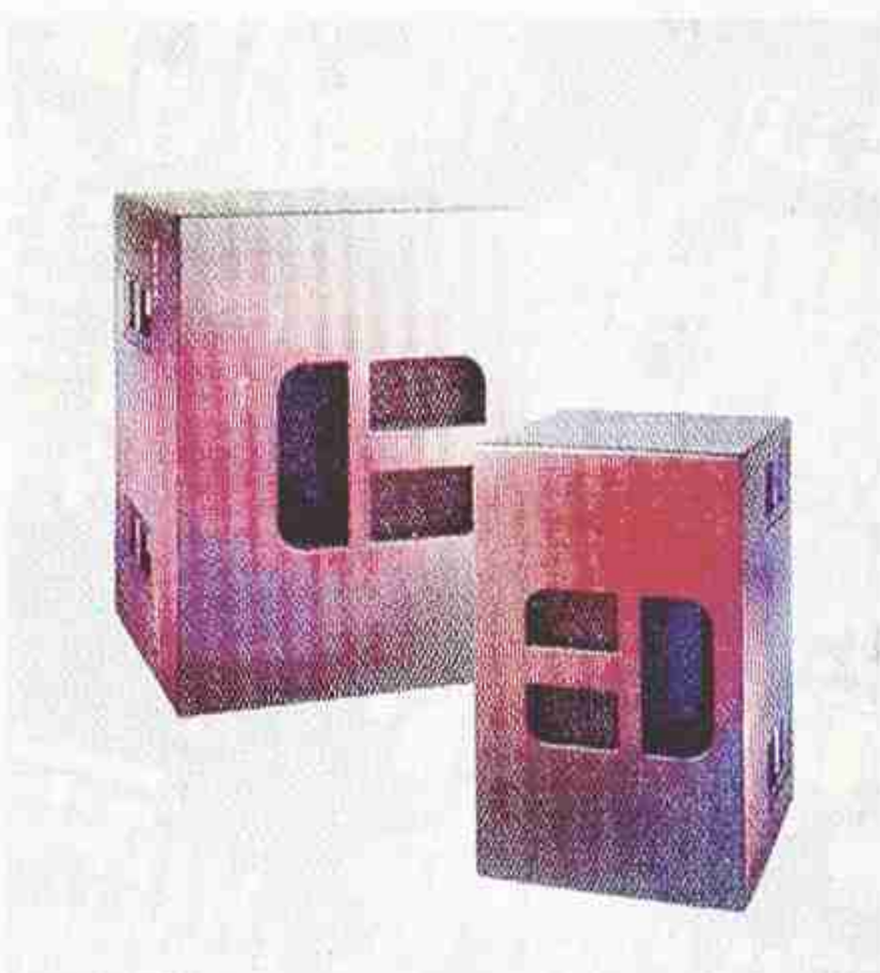
Systemy zespołów głośnikowych NEXO były stosowane przy nagłaśnianiu nabożeństw na wielkich placach podczas pielgrzymki Ojca Świętego Jana Pawła II we Francji, Belgii, Hiszpanii i Afryce. Są one w teatrze operowym w Barcelonie (Gran Teatre del Liceu), w Centrum Pompidou w Paryżu, Teatrze Metropol w Berlinie oraz nowym teatrze operowym w Paryżu (Bastille Opera), który jest najbogaciej i najlepiej wyposażonym technicznie teatrem świata. □



Rys. 2. Zintegrowany, uniwersalny zespół głośnikowy typu MSIC2



Rys. 3. Typowy estradowy zespół głośnikowy wielkiej mocy typu TS2400

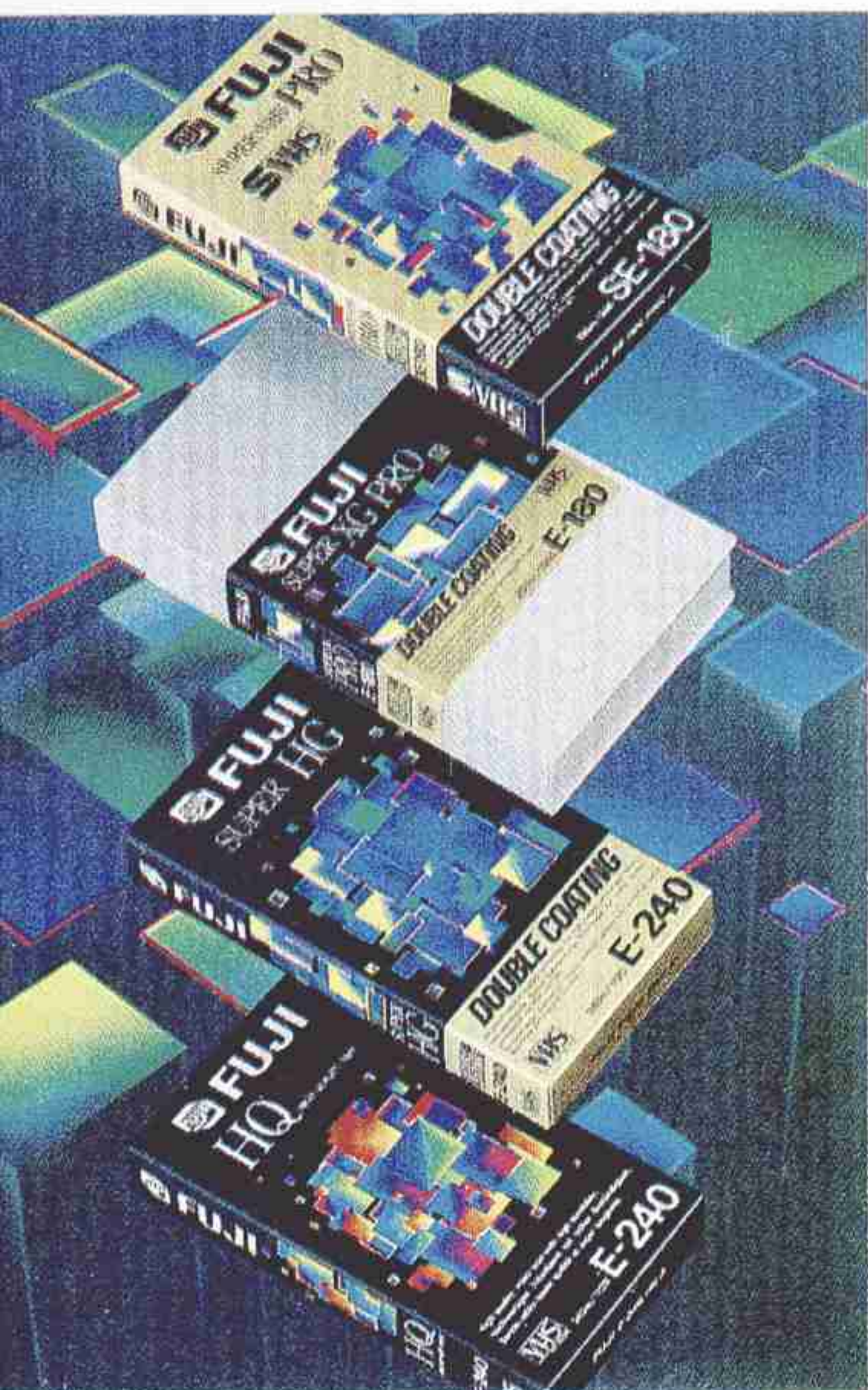


Rys. 4. Zespoły subniskotonowe typów LS2000 i LS1500

Jerzy JUSTAT

FUJI kasety video i audio

Firma Fuji znana z produkcji filmów fotograficznych i urządzeń do automatycznego wywoływania filmów i wykonywania odbitek, zajmuje również czołowe miejsce w produkcji kaset video i audio. W Niemczech, w miejscowości Kleve znajduje się fabryka kaset video i audio produkująca 2 miliony kaset miesięcznie. Właśnie kasety z tej fabryki są sprzedawane w Polsce. Technologia produkcji taśm tej firmy polega na nakładaniu na siebie dwóch warstw magnetycznych i została nazwana double coating. W roku 1990 wprowadzono na rynek europejski produkowane tą technologią kasety video VHS, a w 1992 kasety standardu Hi8 oraz kasety audio.



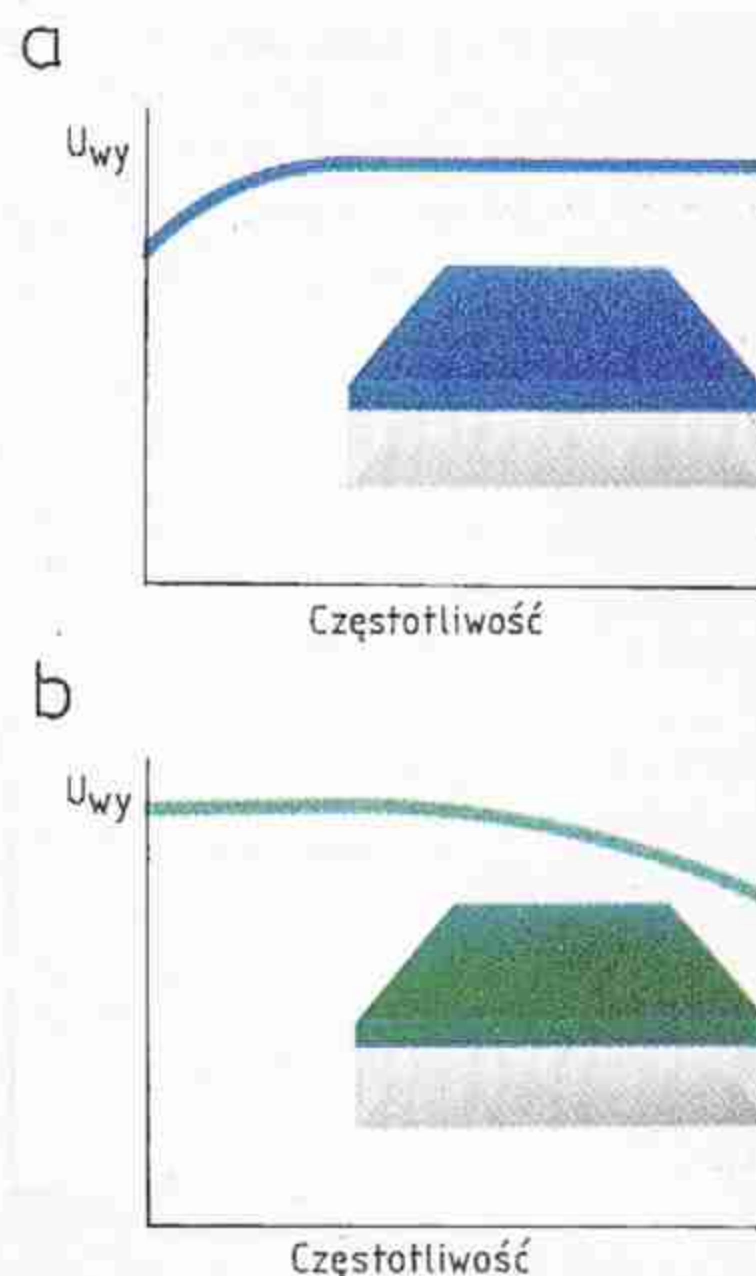
Jakie zalety ma taśma video z dwiema warstwami magnetycznymi? Aby odpowiedzieć na to pytanie trzeba przypomnieć, że na taśmę magnetyczną są nagrywane sygnały video, chrominancji, audio oraz audio hi-fi o różnych częstotliwościach, od kHz – sygnały audio do MHz – sygnały video. Trudno jest wykonać taśmę, która "przenosiłaby" częstotliwości zadowalająco w pełnym zakresie. Jednym z czynników, które decydują o właściwościach taśmy jest jej struktura magnetyczna i wielkość cząstek magnetycznych. Taśma o strukturze gruboziarnistej (large grain) lepiej odtwarza częstotliwości małe a gorzej środkowe i wielkie, które decydują o jakości obrazu (rys. 1a). Odwrotnie taśma o strukturze drobnoziarnistej dobrze odtwarza częstotliwości środkowe i wielkie ale słabo małe, decydujące o jakości dźwięku (rys. 1b). Z zasad teorii pola magnetycznego wiadomo, że im większa jest częstotliwość pola magnetycznego, tym wnika ono płyciej w warstwę magnetyczną. Powoduje to, że sygnały zapisywane są na różnych głębokościach taśmy. Najgłębiej jest zapisywany sygnał audio i audio hi-fi, a w warstwach powierzchniowych sygnał chrominancji i video. Aby połączyć zalety opisanych wyżej taśm wykonano taśmę dwuwarstwową o górnej warstwie drobnoziarnistej i dolnej gruboziarnistej (rys. 2). Na rysunku 3 pokazano przekrój taśmy z dwiema warstwami magnetycznymi z uwzględnieniem głębokości wnikania pola magnetycznego dla poszczególnych sygnałów.

Firma Fuji wyprodukowała kilka rodzajów kaset video o dwuwarstwowym nośniku magnetycznym. Taśmą o najwyższej jakości jest Super VHS PRO o strukturze cząsteczek określanych mianem ultra małe (α-Beridox). Taśma ta daje obraz i dźwięk najwyższej jakości.

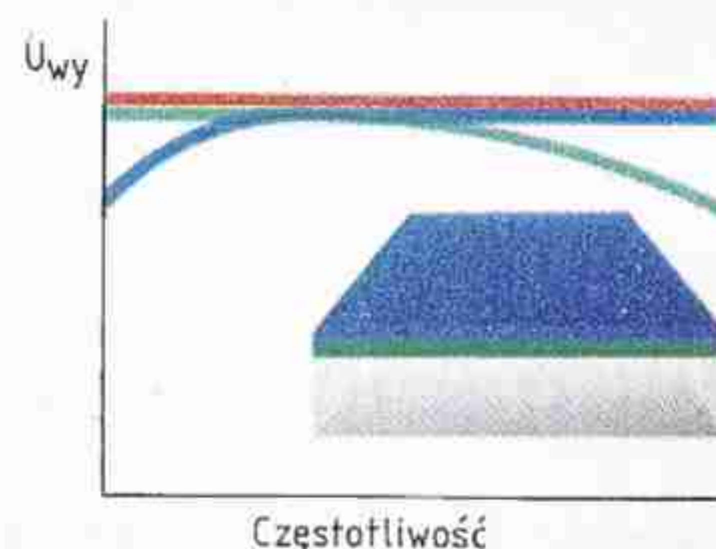
Szczególnie przydatna jest do zapisów o dużej rozdzielczości obrazu z laserowych dysków i kamer video S-VHS z zachowaniem dużej trwałości zapisu, gdy chcemy nagrania przechowywać długie lata w bibliotece domowej.

Najlepszą kasetą do zapisu programów VHS jest kaseta Super XG PRO, gdy nagrywany jest obraz i dźwięk z kamery video z zapisem stereofonicznym hi-fi.

Taśmami, które nadają się do codziennego wielokrotnego nagrywania i odtwarzania nagrań, np. z programów telewizyjnych, są dwie taśmy Super HG i HQ. Taśma HQ nie jest wykonywana technologią dwuwarstwową i ma gorsze parametry dotyczące przetwarzania obrazu i dźwięku. Taśma Super HG jest dużo lepsza od taśmy HQ i zapis na niej zapewnia dużo lepszą jakość obrazu i dźwięku także w trybie long play. Jest ona nieznacznie gorsza od Super XG PRO szczególnie dotyczy to czułości i sygnału video i odtwarzania sygnału chrominancji, które decydują o jakości obrazu, jego jasności i czystości.



Rys. 1. Charakterystyka częstotliwościowa taśmy; a – lepiej przenoszącej częstotliwości wielkie, b – lepiej przenoszącej częstotliwości małe



Rys. 2. Charakterystyka częstotliwościowa taśmy z dwiema warstwami magnetycznymi

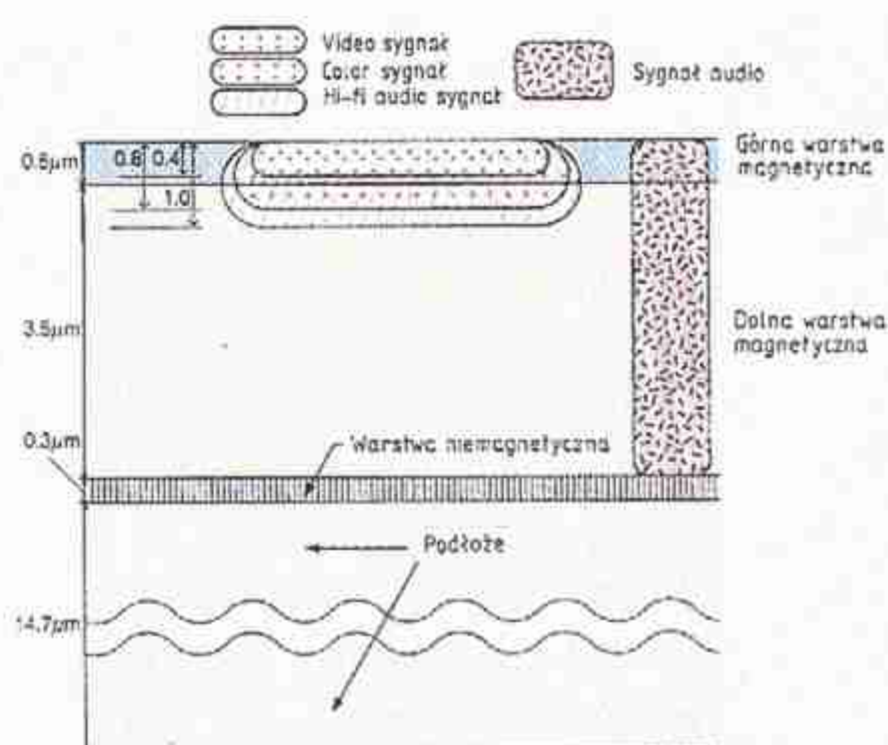
Taśmy Super VHS-PRO i Super HG są produkowane także w standardzie VHS-C. Fuji oferuje także kasety standardu 8 mm Metal Super HG i zwykłej jakości Metal MP w nowym lżejszym opakowaniu Extraslim. Nowe opakowanie Ekstraslim jest o 24% cieńsze, 32% mniejsze i 33% lżejsze od starego, co obniżá koszt jego wytwarzania. Stosowane jest także w kasetach audio.

W nowych kasetach audio zastosowano także technologię dwuwarstwową. Chociaż zakres przenoszonych częstotliwości jest dużo mniejszy opłacało się zastosować nową technologię do poprawy charakterystyki częstotliwościowej dla małych i dużych częstotliwości i zmniejszenia szumów.

Na naszym rynku znajdują się dwie kasety typu normal DR-Ix i JP-Is wykonane technologią double coating. Różnica w parametrach między nimi jest zasadnicza na korzyść taśmy JP-Is. Maksymalny poziom sygnału wyjściowego dla częstotliwości 315 Hz i 10 kHz jest prawie 1,3 razy większy. Taśma przeznaczona jest do sprzętu popularnego do zapisu i odtwarzania muzyki Pop, Rock, Rap.

Z taśm chromowych na uwagę zasługują trzy kasety JP-II, JP-IIx, JP-IIx PRO. Kaseta JPII jest popularną kasetą chromową do nagrywania i odtwarzania nagrań z odbiorników FM z niskim poziomem szumów. Nieznacznie lepsze parametry od niej ma kaseta JPIIx.

Największa różnica występuje w poziomie sygnału wyjściowego dla częstotliwości 315 Hz. Sygnał wyjściowy jest 1,13 razy większy. Mniejsza różnica występuje dla częstotliwości 10 kHz. Poziom szumów jest dla obu kaset jednakowy. Najlepsze parametry ma kaseta JPII Pro. Lepiej przenosi małe częstotliwości. Charakterystyka częstotliwościowa jest najbardziej równomierna w zakresie częstotliwości 50 Hz, 20 kHz i poziom sygnału wyjściowego jest wyższy w zakresie częstotliwości 3 kHz, 15 kHz. Ponadto poziom szumów jest mniejszy niż w innych omawianych kasetach chromowych. Stosowane mogą być do nagrywania muzyki ze źródeł cyfrowych, odtwarzaczy CD oraz do nagrań na profesjonalnym sprzęcie. Taśma metalowa JP Metal polecana jest do robienia kopii matki i do nagrań ze źródeł cyfrowych magnetofonu DAT i odtwarzacza CD. Kasety Fuji wysoko są oceniane w testach publikowanych w prasie zagranicznej i zagrażają pozycji kaset firm Basf i TDK w niektórych kategoriach. □



Rys. 3. Przekrój taśmy z dwiema warstwami magnetycznymi.

Parametry kaset audio	Jednostka	Typ taśmy					
		DR-Ix	JP-Is	JP-II	JP-IIx	JP-IIx PRO	JP-Metal
	—	TYPE I	TYPE I	TYPE II	TYPE II	TYPE II	TYPE IV
	—	Normal	Normal	High (CrO_2)	High (CrO_2)	High (CrO_2)	Metal
Materiał magnetyczny	—	Pure-Ferrix	BERIDOX-DC Type I	BERIDOX-DC Type II	BERIDOX-DC Type II	BERIDOX-DC Type II	Metallix
Liczba warstw	—	1	2	2	2	2	1
Materiał podłoża	—	Polyester					
Szerokość taśmy	mm	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
Grubość taśmy	µm	12	11	11	11	12	11
Grubość warstwy magnetycznej	µm	5	4	4	4	5	4
Obciążenie zrywające	N	10	10	10	10	10	10
Maksymalne wydłużenie szczątkowe	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Koercja (Hc)	KM/m(0e)	29(370)	30(380)	49(620)	49(620)	51(640)	99(1240)
Magnetyzm szczątkowy (Br)	mT (G)	120(1200)	187(1870)	188(1880)	190(1900)	190(1900)	330(3300)
Współczynnik prostokątności	-	0,86	0,91	0,90	0,90	0,90	0,88
Maksymalny poziom sygnału wyjściowego (315 Hz)	dB	+2,5	+5,0	+4,0	+5,5	+5,5	+6,5
Maksymalny poziom sygnału wyjściowego (10 kHz)	dB	-8,0	-6,0	-6,0	-6,0	-5,0	+1,5
Czułość (315 Hz)	dB	-1,0	+1,0	+0,5	+1,0	+0,5	+0,5
Odpowiedź częstotliwościowa	dB	+0,5	+2,0	-0,5	-0,5	0,0	+1,0
Szumy podkładu	dB	-55,0	-56,5	-60,5	-60,5	-61,0	-58,0
Kasowanie	dB	74,0	75,0	70,0	70,0	70,0	70,0

Parametry kaset video	Jednostka	Typ taśmy			
		SUPER VHS PRO	SUPER XG PRO	SUPER XG	HQ
Materiał magnetyczny	-	-BERIDOX	Ultrafine-Grain BERIDOX	Superfine-Grain BERIDOX	Fine-Grain BERIDOX
Materiał podłoża	-	S-VHS Ultra-smooth	Ultra-smooth polyester Base	Ultra-smooth Polyester Base	Smooth Polyester Base
Szerokość taśmy	mm (cale)	12,65(0,498)	12,65(0,498)	12,65(0,498)	12,65(0498)
Grubość taśmy	µm	18,0	19,0	19,0	19,0
Grubość warstwy magnetycznej	µm	3,5	4,0	4,0	4,0
Wytrzymałość na obciążenie	kG	2,6	2,6	2,6	2,6
Rezystancja powierzchniowa	Ω/kw.	$1x10^9$	$1x10^8$	$1x10^8$	$8x10^7$
Koercja (Hc)	0e	820	700	680	680
Magnetyzm szczątkowy (Br)	G	1,550	1,400	1,350	1,100
Video					
Czułość (4 MHz)	dB	+2,5 (7 MHz)	+4,5	+4,0	+1,0
S/N (B/W)	dB	+1,5	+5,0	+3,0	+0,5
Kolor S/N	dB	+1,0	+4,5	+3,0	+0,5
Chrominancja	dB	+2,0	+4,0	+4,0	+2,0
Audio					
Czułość	dB	+0,7	+1,5	+1,0	+0,2
Odpowiedź częstotliwościowa	dB	+0,3	+1,0	+0,5	+0,3
S/N	dB	+1,0	+1,5	+1,0	+0,3
Stabilność charakterystyki przenoszenia	dB	0,2 przy 1 kHz 0,5 przy 7 kHz	0,3 przy 1 kHz 0,5 przy 7 kHz	0,3 przy 1 kHz 0,5 przy 7 kHz	0,3 przy 1 kHz 0,5 przy 7 kHz
Kasowanie	dB	68	68	70	70

MAGNETOWID NV-W1

Jerzy JUSTAT



Rys. 1. Magnetowid NV-W1 z konwerterem systemów

Magnetowid NV-W1 firmy Panasonic jest na naszym rynku jedynym modelem magnetowidu z konwersją systemów telewizyjnych.

Jest urządzeniem standardu VHS nagrywającym i odtwarzającym dźwięk stereofonicznie z jakością hi-fi.

A oto przykłady możliwej konwersji systemów:

- Kaseta nagrana w dowolnym systemie może być odtworzona w dowolnym innym systemie. Na przykład, nagrana w systemie NTSC może być odtworzona na telewizorze jednosystemowym dostosowanym do systemu SECAM.
- Obraz z telewizora w magnetowidzie poddać można konwersji i zapisany zostanie w dowolnym innym systemie.
- Do tego magnetowidu można dołączyć drugi magnetowid i kopiować na niego (zgodnie z jego systemem) kasety zapisane w dowolnych systemach. Na przykład, kaseta nagrana w systemie NTSC może być nagrana na magnetowid systemu PAL.
- Do magnetowidu można dołączyć dwa inne magnetowidy i wykorzystywać go tylko jako konwerter systemów.

Szczególnie przydatny jest do korespondencji video (listy na kasecie). Można wtedy odtworzyć kasetę z Ameryki nagraną w systemie NTSC i wysłać odpowiedź w tym samym systemie. Bardzo pomocny jest dla ośrodków kulturalnych i naukowych przy organizacji spotkań, seminariów, sympozjach, gdy przyjeżdżają goście z różnych stron świata i chcą zaprezentować swoje osiągnięcia przy pomocy filmu z magnetowidu.

Jak działa konwerter systemów?

Informacje o rodzaju systemu zawarte są w sygnale wizyjnym. Analogowy sygnał wizyjny poddano obróbce cyfrowej. Przy konwersji systemu PAL na NTSC jest przetwarzana liczba linii obrazu z 625 na 525. Sygnały linii wpisywane są do pamięci. Tam każda linia jest analizowana cyfrowo. Z dwóch sąsiednich linii tworzona jest jedna a część linii jest nie zmieniana. Po obróbce liczba linii odpowiada żądanemu systemowi. Przy odwrotnej konwersji z systemu NTSC na PAL część linii powiela się aby zwiększyć ich liczbę do 625. Konwersji poddawane są także półobrazy. Co 6 półobraz jest pomijany w przypadku zamiany sygnału NTSC (częstotliwość półobrazów 60 Hz) na PAL (częstotliwość półobrazów 50 Hz) a jest powtarzana co 5 ramka przy odwrotnej zamianie systemów. Oprócz przetwarzania sygnałów elektronicznych luminancji i chrominancji jest zapewniona automatycznie zmiana prędkości obrotowej głowicy video i przesuwu taśmy w zależności od systemu.

Obsługa magnetowidu

Urządzenie automatycznie rozpoznaje system, w jakim nagrana jest kaseta. Trzeba jedynie wybrać system, w którym pracuje telewizor, aby uzyskać poprawny obraz na jego ekranie. W magnetowidzie jest do wyboru 6 najczęściej spotykanych systemów NTSC, SECAM, SECAM-M, PAL i jego dwie odmiany PAL-M i PAL-N przy nagrywaniu obrazu z telewizora lub innego źródła,

W celu zorientowania się, jaki system TV jest w danym kraju, pomocna jest mapa systemów telewizyjnych (rys. 2) znajdująca się na płycie czołowej. W momencie wybrania nazwy systemu na mapie świata podświetlane są nazwy krajów, w których dany system obowiązuje. Można również określić system TV w wybranym kraju przez naciśnięcie pola z nazwą tego kraju. Podświetlone zostanie wtedy pole z nazwą systemu TV w tym kraju.

Oprócz konwersji systemów magnetowid ma funkcje charakterystyczne dla urządzeń wysokiej klasy. Dźwięk jest nagrywany stereofonicznie z jakością hi-fi lub monofonicznie. Poziom dźwięku ustalany jest automatycznie. Cztery głowice video amorficzne (amorphous pro head) umożliwiają nagrywanie z prędkością SP i LP oraz odtwarzanie kaset S-VHS, ale rozdzielczość 400 linii nie jest zachowana. Jakość obrazu można regulować funkcją *picture* (obraz) "wyostrzającą" kontury (sharp) i "zmiękczającą" (soft) oraz ustawieniem głowicy względem taśmy (*tracking*). Prędkość odtwarzania można regulować od stop klatki, wolnego przesuwania kadrowego (slow) do przyspieszonego podglądu. Funkcja *edit* umożliwia wkopiowanie nowego nagrania bez zakłóceń i chwilowego zaniku obrazu, które towarzyszy normalnemu nagrywaniu na istniejącym zapisie. Wszystkie gniazda wejściowe i wyjściowe są typu *cinch*. Magnetowid nie ma wbudowanego tunera TV i timera pozwalającego na programowanie nagrań z wyprzedzeniem

czasowym. Zgodnie z polską terminologią jest to odtwarzacz z możliwością nagrywania, gdyż można nagrywać tylko z telewizora bez wyprzedzenia czasowego lub drugiego magnetowidu.

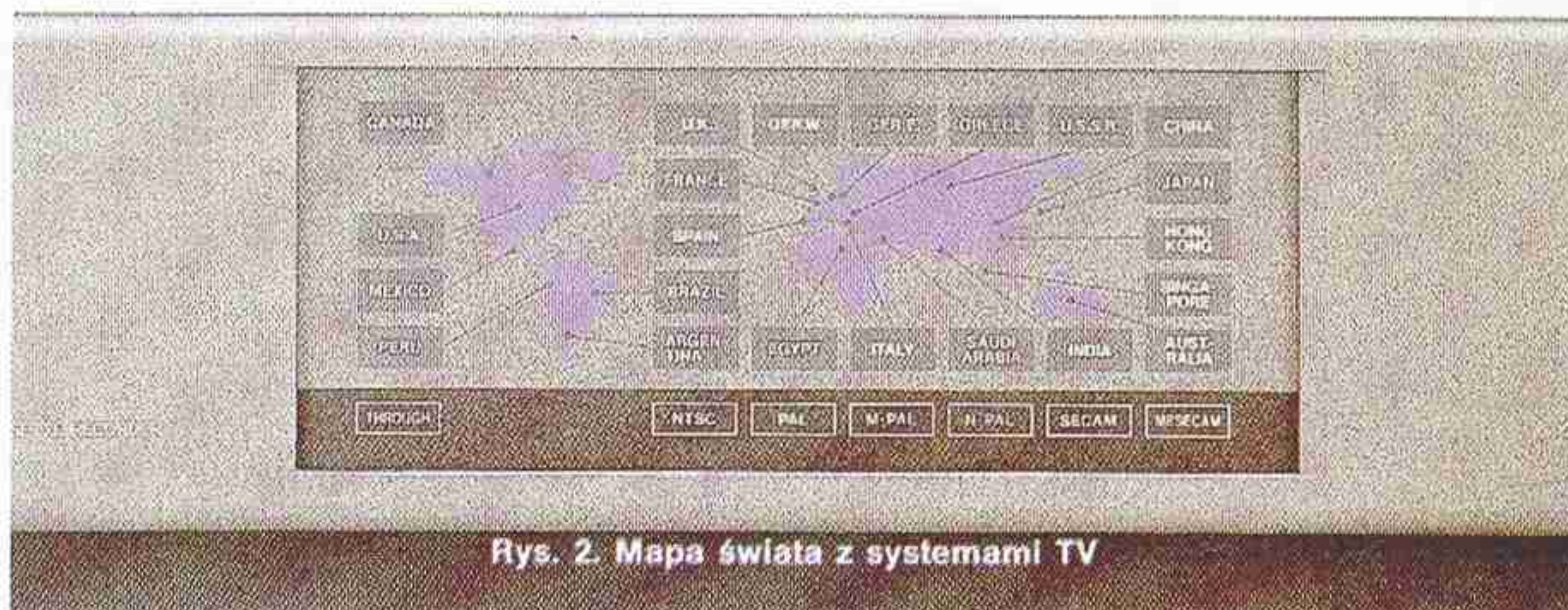
Podstawowe parametry techniczne

Standard VHS (odtwarzanie kaset S-VHS)	
Systemy TV:	NTSC PAL, PAL-N, PAL-M, SECAM, SECAM-M
Konwerter systemów	+
Tuner TV	–
Liczba głowic wizyjnych	4 (amorphous pro head)
Prędkość przesuwu taśmy	SP, LP, SLP
Stosunek sygnału do szumu	43 dB
Rozdzielczość pozioma	240 linii (SP)
Dźwięk	mono/stereo
Pasmo częstotliwości	20 Hz ÷ 20 kHz (hi-fi)
Dynamika	90 dB
Drganie i kołysanie dźwięku	0,005%
Pobór mocy	42 W
Zasilanie	110÷117 V/60 Hz 220÷240 V/50 Hz
Rozmiary	464 x 105,5 x 392,4 mm
Masa	8,2 kg

Uwagi eksploatacyjne

Magnetowid współpracował z telewizorem Loewe 63 Sat, który ma wbudowany tuner satelitarny i dostosowany jest do odbioru programów w systemie PAL SECAM NTSC.

Sprawdzono jakość obrazu i działanie konwertera systemów w następujących układach. Wykorzystano nagrania z kasety w systemie NTSC i przetworzono zapis na system PAL i SECAM. Porównania dokonano z obrazem nie poddanym konwersji. Różnice w obrazie były nieznaczne. Zachowane zostało nasycenie barw i wyrazistość szczegółów. Fonia była bez zarzutu.



Rys. 2. Mapa świata z systemami TV

Drugą próbą sprawdzenia poprawności konwersji było nagrywanie na magnetowid obrazu w systemie PAL z programu satelitarnego z konwersją na system NTSC i SECAM. W obu przypadkach obraz był dobry. Zaobserwowano niewielkie rozmycie.konturów, lecz barwy, ich nasycenie i fonia były poprawne. Oceniono także działanie funkcji trickowych. Stop klatka była stabilna. Korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie regulatora synchronizacji pionowej (V-lock), który pozwala na eliminację drgań stop klatki. Zakres regulacji funkcji *picture* zapewnia możliwość poprawy jakości obrazu. Skutecznie działa funkcja *tracking*, która może być automatyczna lub regulowana ręcznie.

Na podkreślenie zasługuje estetyka i wykonanie obudowy. Płyta czołowa z podświetlaną mapą kontynentów jest bardzo dekoracyjna i ożywia ją. Jest ona odchylana i zawiera po drugiej stronie klawisze funkcyjne (rys. 3). Wyświetlacz z symbolami funkcji i wskaźnik wysterowania kanałów są czytelne z dalszej odległości. Klawisze funkcji opisane są wyraźnie dużymi literami. Boki są pokryte tworzywem imitującym drewno, co nadaje mu profesjonalny wygląd.

Zaletą pilota jest niewielka ilość funkcji, ale szkoda, że nie umieszczono w nim funkcji *tracking*. Przydałaby się do ręcznej regulacji ustawienia głowicy względem taśmy, szczególnie przy odtwarzaniu kaset słabej jakości.

Jedyną usterką jaką zauważono jest złe zestrojenie wskaźnika poziomów. Przy większości dokonywanych nagrań ze źródeł zewnętrznych – głównie przy nagrywaniu programów satelitarnych – wskaźnik poziomu nagrania wskazywał czerwone pole, co sugerowało przesterowanie. Jednak przy odtwarzaniu dźwięku nie słychać było zniekształceń.

Umieszczenie gniazd *cinch* z przodu do dołączenia kamery video ułatwia obsługę zestawu.

Magnetowid NV-W1 jest urządzeniem uniwersalnym ze względu na konwerter systemów. Szkoda, że nie ma wbudowanego tunera TV, co ogranicza jego zastosowanie. Prawdopodobnie problemy konstrukcyjne i koszty nie pozwoliły na zrealizowanie tej funkcji. Wbudowanie konwertera systemów spowodowało, że jest to urządzenie bardzo drogie, cena ponad 40 mln zł (listopad 1992) zniechęci wielu chętnych do kupienia go.

Magnetowid NV-W1 udostępniła nam do oceny firma Panasonic. □

Rys. 3. Widok po uchyleniu płyty czołowej


WIEŻA hi-fi PHILIPSA

Redakcja miała możliwość zapoznania się z wysokiej klasy wieżą hi-fi, midi FS330 produkcji Philipsa. Sprzęt udostępniła nam firma PHP Brabork, agent handlowy Philipsa w Polsce.
W skład ocenianego zestawu wchodziły: wzmacniacz, trzyzakresowy tuner, dwukasetowy magnetofon, odtwarzacz płyt kompaktowych, trójdrożne kolumny głośnikowe oraz pilot do zdalnego sterowania. Wieżę można jeszcze powiększyć dołączając do niej 10-zakresowy korektor graficzny FV310 lub 7-zakresowy FV321, gramofon FP320 i zestawy głośnikowe FB305 wchodzące w skład systemu dźwięku przestrzennego. Zaliczenie tej wieży do sprzętu wysokiej klasy wynika zarówno z bardzo dobrej jakości odtwarzania dźwięku, jak i komfortu bezpośredniej oraz zdalnej obsługi.

Właściwości użytkowe i dane techniczne

Wzmacniacz FA330. Urządzenie ma niewiele elementów regulacyjnych. Przełączniki są wyraźnie oznaczone i włączenie większości z nich jest sygnalizowane za pomocą diod świecących. Główne pokrętła służą do regulacji siły głosu, zrównoważenia kanałów oraz zawartości niskich i wysokich tonów. Przyciski służą do włączania (i wyłączania) par głośników A i B oraz głośników pomocniczych do wytwarzania efektu przestrzennego (surround). Również źródła sygnału, np. tuner, magnetofon, odtwarzacz CD, włącza się przyciskami. Na przedniej ścianie znajdują się gniazda do słuchawek oraz mikrofonu.
Wzmacniacz ma specjalną funkcję "Demo mode", co – w tym przypadku – można przetłumaczyć jako "informacja dla użytkownika". Po jej włączeniu na wyświetlaczu ukazuje się komunikat w języku angielskim przedstawiający wieżę i jej zalety, np. dużą moc akustyczną, nowoczesne układy elektroniczne, bardzo dobrą jakość dźwięku itd. Wewnątrz wzmacniacza znajduje się odbiornik zdalnego sterowania całej wieży.
Na tylnej ścianie znajdują się gniazda przyłączeniowe *cinch* do urządzeń współpracujących oraz zaciski do dołączania 3 zestawów głośnikowych *A, B* i *surround*. Specjalne gniazdo wielostykowe umożliwia dołączanie dwukasetowego magnetofonu (FC330), który nie ma własnego zasilania, a otrzymuje je ze wzmacniacza.
Wzmacniacz i tuner mają wspólną tylną ścianę, toteż na niej znajdują się gniazda do anten AM i FM tunera.
Na tylnej ścianie znajdują się gniazda *cinch* zdalnego sterowania systemów RC – 5 oraz *easy link.*

Ważniejsze dane techniczne

Moc wyjściowa (1 kHz, 8 Ω):	55 W, k = 0,09%
Pasmo odtwarzanych częstotliwości:	20 Hz ÷ 20 kHz ±1,5 dB
Stosunek sygnałów do szumów:	8 dB
Separacja sygnałów stereofonicznych:	60 dB przy 12 kHz

Tuner cyfrowy FT330. Trzyzakresowy tuner (fale długie, średnie i ultrakrótkie) jest wyposażony w układ syntezy częstotliwości PLL. Dostosowano go do odbioru stacji UKF pracujących w pasmie OIRT (wykorzystywanym w Polsce). Strojenie jest ręczne lub automatyczne. Do pamięci można wprowadzić 30 dowolnie wybranych stacji.
Istnieje kilka procedur strojenia:
– Dostrajanie bezpośrednie polega na wybraniu za pomocą klawiszy alfanumerycznych częstotliwości, na której pracuje żądana stacja.
– Po zaprogramowaniu wybranych stacji można je przywołać posługując się klawiszami alfanumerycznymi lub przyciskiem *preset.*
– Naciśnięcie przycisku *scan* powoduje przeszukiwanie zaprogramowanych stacji i odtwarzanie przez 10 sekund audycji nadawanych przez każdą z nich.
– Programowanie stacji może się odbywać ręcznie lub automatycznie,
Po naciśnięciu przycisku *auto memory* tuner wybierze i zaprogramuje 30 stacji.
Zaprogramowanej stacji można przypisać nazwę, np. 10 PR – 4. Oznaczać to będzie, że w 10 "komórce" pamięci znajduje się stacja nadająca 4 program Polskiego Radia.
Do dyspozycji użytkownika jest funkcja *timer* służąca do wcześniejszego zaprogramowania czasu włączenia i wyłączenia tunera, magnetofonu i odtwarzacza płyt kompaktowych. Wykorzystując tę funkcję można też nagrywać audycje na magnetofon. Tuner jest wyposażony w zegar wyświetlający godziny i minuty.
Wyświetlacz tunera, oprócz informacji związanych z pracą tego urządzenia oraz działaniem timera, wyświetla również nazwy włączonych źródeł sygnału.

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy fal:	
UKF	87,5 ÷ 108 MHz
średnie	522 ÷ 1611 kHz
długie	148 ÷ 284 kHz
Parametry dotyczące zakresu UKF	
Czułość dla sygnałów monofonicznych:	1,5 μV
Czułość dla sygnałów stereofonicznych:	35 μV
Selektywność:	52 dB (300 kHz)
Pasmo przenoszonych częstotliwości:	35 Hz ÷ 15 kHz (+0,5 ÷ 2 dB)
Rozmiary wzmacniacza i tunera:	36 x 21,5 x 33,5 cm

Dwukasetowy magnetofon FC330. W panelu znajdują się dwa magnetofony: A odtwarzający i B uniwersalny, odtwarzający i nagrywający. Obydwa mechanizmy mają funkcje *auto – stop* i *auto – reverse.* W magnetofonie można stosować wszystkie rodzaje taśm, są one rozpoznawane automatycznie. Do redukcji szumów służą układy Dolby B i C. Funkcja *auto – revers* umożliwia automatyczne odtwarzanie: jednej strony kasety, obu stron jednej kasety i dwu kaset po obydwu stronach.
Elektroniczny licznik taśmy jest przełączany do magnetofonu A i B, poza tym ma pamięć, co oznacza, że taśma samoczynnie zatrzyma się w zapamiętanym miejscu.
Dalsze udogodnienia dla użytkownika, to funkcje *scan* – odtwarzanie po 10 sekund każdego utworu nagranego na taśmie oraz *QMS (quick music search)* – szybkie wybieranie utworów muzycznych polegające na tym, że magnetofon samoczynnie odszuka i rozpocznie odtwarzanie utworu o wybranym numerze. Inne ułatwienia odnoszą się do kopiowania taśm oraz dokonywania nagrań z płyt kompaktowych. Kopiowanie nagrań z taśmy na taśmę może się odbywać z normalną lub podwójną prędkością, a do włączenia tej funkcji wystarczy naciśnięcie jednego klawisza.
Jeżeli odtwarzacz płyt kompaktowych jest połączony z magnetofonem za pośrednictwem złącza *easy link* to możliwe jest synchroniczne nagrywanie.
Do rozpoczęcia zapisu wystarczy naciśnięcie jednego przycisku w magnetofonie. Podczas kopiowania płyty kompaktowej można słuchać audycji z innego źródła sygnału.
Wszystkie potrzebne informacje a więc stan licznika, kierunek przesuwu taśmy, włączone funkcje, są wyświetlane na wspólnym wskaźniku.

Ważniejsze dane techniczne

Pasmo odtwarzanych częstotliwości:	
taśma żelazowa	35 Hz ÷ 14 kHz
taśma metalowa	35 Hz ÷ 16 kHz
Stosunek sygnału do szumów:	
taśma żelazowa	56 dB bez włączonego
taśma metalowa	57 dB układu Dolby
Nierównomierność przesuwu taśmy:	0,15%
Rozmiary:	36 x 12,5 x 30,5 cm

Odtwarzacz płyt kompaktowych CD335. Urządzenie ma wszystkie funkcje ułatwiające obsługę i korzystanie z niego. Do podstawowych zaliczają się: *scan* – odtwarzanie początkowego fragmentu każdego utworu, *shuffle* – odtwarzanie utworów w przypadkowej kolejności, repeat – powtórzenie odtworzonej części płyty, *track* – wybieranie dowolnego utworu, *search* – szybkie przeszukiwanie utworu, *play/replay* – rozpoczęcie odtwarzania, a po powtórnym naciśnięciu powrót do początku utworu. Dalsze funkcje to program – ustalenie kolejności odtwarzania do 20 utworów oraz *A – B* zaznaczenie początku i końca fragmentu utworu, który ma być powtórzo-

ny. Omawiany odtwarzacz umożliwia łatwe i wygodne przegrywanie nagrań na taśmę magnetofonową *ADV, EDIT* (advanced edit) – nagrywanie z odtwarzacza z podaniem długości taśmy. Po podaniu długości taśmy odtwarzacz płyt kompaktowych tak dobierze liczbę utworów, aby żaden z nich nie został przerwany przez zakończenie taśmy. Odtwarzacz jest wyposażony w wyświetlacz podający informacje o utworach na płycie m.in. o ich liczbie, łącznym czasie trwania oraz o włączonych funkcjach.

Ważniejsze dane techniczne

Pasmo odtwarzanych częstotliwości:	2 Hz ÷ 20 kHz
Nieliniowość amplitudy:	0,035 dB
Dynamika:	92 dB
Odstęp zakłóceń (ważony):	100 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych:	0,0025%
Przetwornik C/A: 1 bitowy przetwarzanie bitstream, nadpróbkowanie 256 razy.	
Rozmiary:	36 x 10 x 38 cm

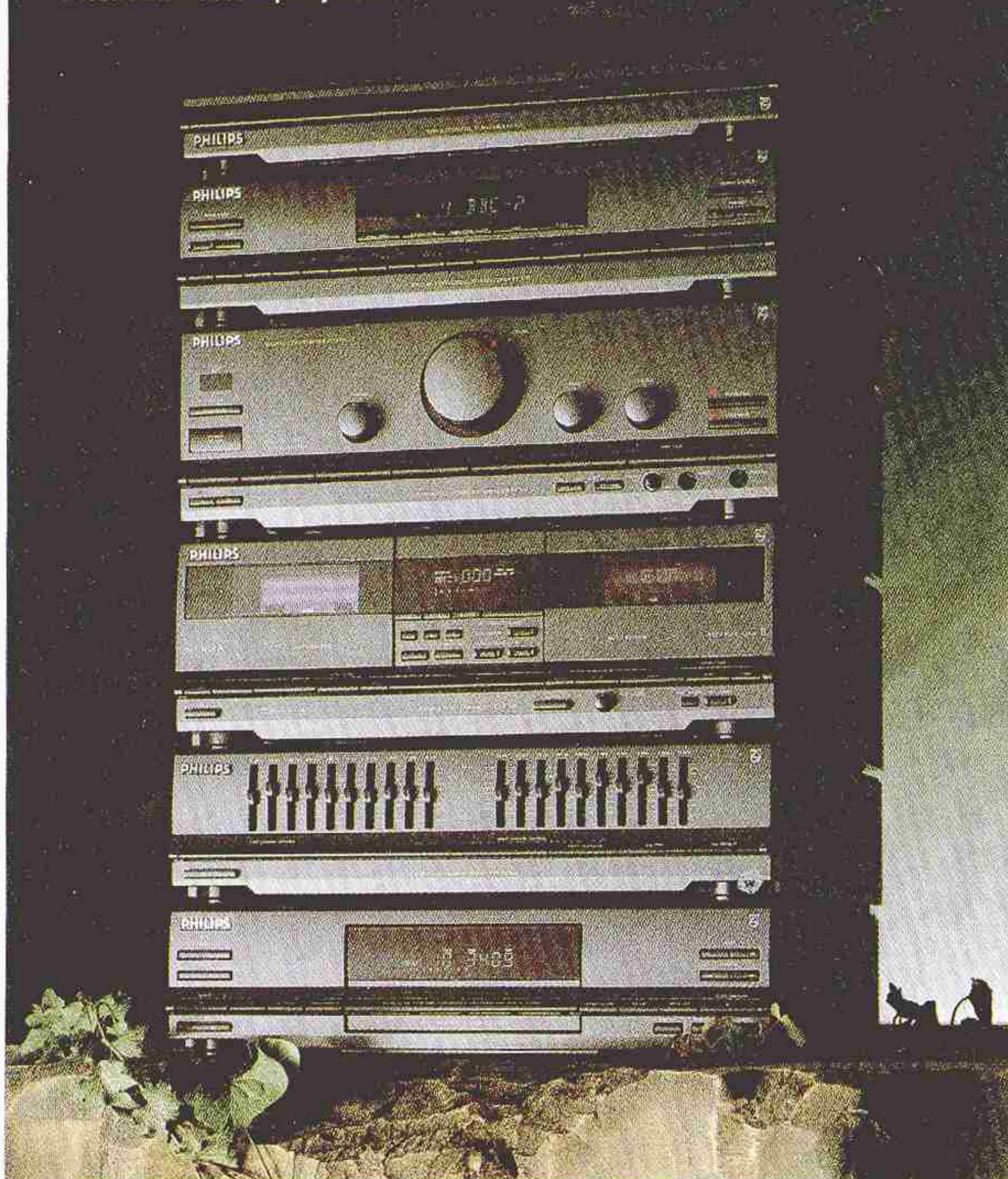
Urządzenie do zdalnego sterowania (pilot) RC330. Jest to uniwersalne urządzenie, które nie tylko pozwala sterować głównymi funkcjami zestawu muzycznego, lecz także może być używane do obsługi odbiornika telewizyjnego, magnetowidu i odtwarzacza płyt CD video. Pilot pracuje w systemie RC – 5, stosowanym w sprzęcie Philipsa.

Zestawy głośnikowe FB330. Z omawianą wieżą współpracują trójdrożne zestawy głośnikowe o mocy nominalnej 80 W i mocy muzycznej 140 W, szczegółowych danych technicznych producent nie podał. Rozmiary: 26 x 26 x 55 cm.

Ocena użytkownika

W przypadku sprzętu renomowanej firmy szczegółowa ocena jakości wykonania czy estetyki nie jest potrzebna. Po prostu taka firma nie może sobie pozwolić na skierowanie na rynek sprzętu niestarannie wykonanego albo nieefektownego. Tak jest i w tym przypadku. Trudno byłoby coś zarzucić omawianemu zestawowi muzycznemu.
Nauka obsługi, szczególnie tak wielu użytkowych funkcji zabiera sporo czasu, ale po opanowaniu tej "sztuki" okazuje się, że wszystko jest bardzo proste i logicznie pomyślane.
Oprócz oryginalnej instrukcji w 9 językach, starannie wydanej, użytkownik otrzymuje jej polskie tłumaczenie w formie niestety mało efektownej odbitki kserograficznej, choć spełniającej swoje zadanie. Tłumaczenie jest dobre z jednym wyjątkiem. Opis korzystania z funkcji *QMS* magnetofonu jest nie tylko mało zrozumiały, ale po prostu błędny. W polskiej instrukcji nie zamieszczono informacji o funkcji *demo mode*. Pominięto także wskazówki, jak w przypadku pojawienia się usterek samemu sprawdzić funkcjonowanie urządzenia przed oddaniem go do serwisu.
Ze względu na złą jakość polskiej instrukcji lepiej korzystać z ilustracji oryginalnych.
Ramowa antena AM, zastosowana w miejsce najczęściej dotychczas używanych wewnętrznych anten ferrytowych jest skuteczna, a jej kierunkowa charakterystyka ułatwia odbiór słabszych stacji pomimo istniejącego tłoku w eterze. Trzeba tylko stawiać ją nieco dalej od wieży, ponieważ "łapie" silne zakłócenia wytwarzane prawdopodobnie przez cyfrowe układy sterowania. Niestety, instrukcja obsługi nie zawiera pod tym względem wystarczających wskazówek.
Aby uzyskać dobry odbiór stereofonicznych stacji na zakresie UKF może być potrzebna dobra antena, szczególnie wtedy gdy tuner jest wyposażony w konwerter umożliwiający odbiór w pasmie UKF 65,5 ÷ 73,5 MHz. Naturalnie wskazania częstotliwości odbiegają wtedy od częstotliwości faktycznie odbieranych. Różnica ta wynosi ok. 30 MHz. Obecnie, warunki odbioru stacji UKF poważnie się skomplikowały, gdyż coraz więcej nadajników pracuje w "zachodnim" pasmie 87,5 ÷ 108 MHz. Komplikacje te dotyczą właśnie tunerów wyższej klasy z syntezą częstotliwości, w których zainstalowano konwertery. Otóż do obwodów wejściowych tych odbiorników docierają sygnały stacji pracujących w obydwu pasmach: z zakresu 65,5 ÷ 73,5 MHz z konwertera i z zakresu 87,5 ÷ 108 MHz bezpośrednio, choć silnie stłumione. W tej sytuacji dochodzi do zakłóceń w odbiorze.
Podczas eksploatacji omawianej wieży (w Warszawie) wymontowano konwerter, co wyraźnie polepszyło odbiór na zakresie UKF, zwiększyła się czułość i zniknęły zakłócenia.
Codzienne korzystanie z wieży jest w dużym stopniu ułatwione dzięki usprawniającym funkcjom, takim jak *scan* – (szybkie "przeglądanie" nadawanych programów – w odniesieniu do tunera i "przeglądanie" nagrań na taśmach i płytach) i dzięki logicznej automatyzacji obsługi. Przez logiczną automatyzację należy tu rozumieć, np. samoczynne przełączenie źródła sygnału we wzmacniaczu z tunera na magnetofon, po włączeniu odtwarzacza i odwrotnie, odłączeniu magnetofonu po wciśnięciu przycisku zaprogramowanej stacji.
Na zakończenie kilka słów o kolumnach głośnikowych. Porównywano jakość dźwięku z oryginalnych kolumn i dwudrożnych zestawów głośnikowych typu kompakt, znanej firmy DALI, typ 102. Mimo mniejszych rozmiarów i tylko dwóch głośników w zestawie, kolumny DALI nie ustępują pod względem brzmienia dźwięku trójdrożnym zestawom głośnikowym Philipsa.
Po zapoznaniu się z wieżą midi Philipsa FS330 pozostaje wrażenie, że jest to solidny sprzęt wysokiej klasy, który zadowoli nawet wymagającego użytkownika.

J.S. □



Wieża midi FS330 – pełny zestaw

Zanim kupisz telewizor krajowy

Jerzy JUSTAT

W artykule przedstawiono przegląd telewizorów produkowanych w kraju zarówno przez firmy polskie, jak i zagraniczne. Są to telewizory o parametrach porównywalnych z parametrami telewizorów renomowanych firm zachodnich od 14-calowego z biało-czarnym obrazem do 29-calowego kolorowego ze stereofonicznym dźwiękiem hi-fi, płaskim kineskopem i funkcją PIP (obraz w obrazie). Nie są produkowane jedynie telewizory z kineskopami 33-calowymi oraz formatu 16:9, z wbudowanymi tunerami satelitarnymi lub magnetowidami. Prawie we wszystkich telewizorach spotyka się te same podzespoły Thomsona, Telefunkena, Philipsa ITT, Siemensa, Matsuhity, Toshiby i Goldstara. Różnice dotyczą kineskopu, technologii montażu i strojenia, wzornictwa obudowy oraz liczności funkcji.

Mimo, że producenci telewizorów walczą o klienta ceną telewizora i jakością serwisu, to zróżnicowanie cen w grupie telewizorów o podobnych parametrach jest niewielkie. Nic więc dziwnego, że trudno dokonać wyboru, zwłaszcza w tak licznej grupie jaką stanowią telewizory 21-calowe. Dostosowane są one do odbioru programów w systemie SECAM i PAL (system PAL będzie prawdopodobnie za kilka lat w Polsce standardem a obecnie jest niezbędny przy oglądaniu telewizji satelitarnej). Mają kineskop z płaskim ekranem, dźwięk monofoniczny i automatyczne strojenie kanałów. Na ekranie zobrazowane są regulacja głośności, jasności itp. (OSD). Odbiorniki te są wyposażone w telegazetę, funkcję poprawy kontrastu CTI, sleep timer i automatyczny wyłącznik telewizora po zaniku sygnału telewizyjnego. Eurozłącze umożliwia dołączenie magnetowidu lub tunera satelitarnego. Standardem stał się także tuner do telewizji kablowej. Niektóre telewizory mają głowice hiperbandowe umożliwiające odbiór dużej liczby programów z różnych satelitów.

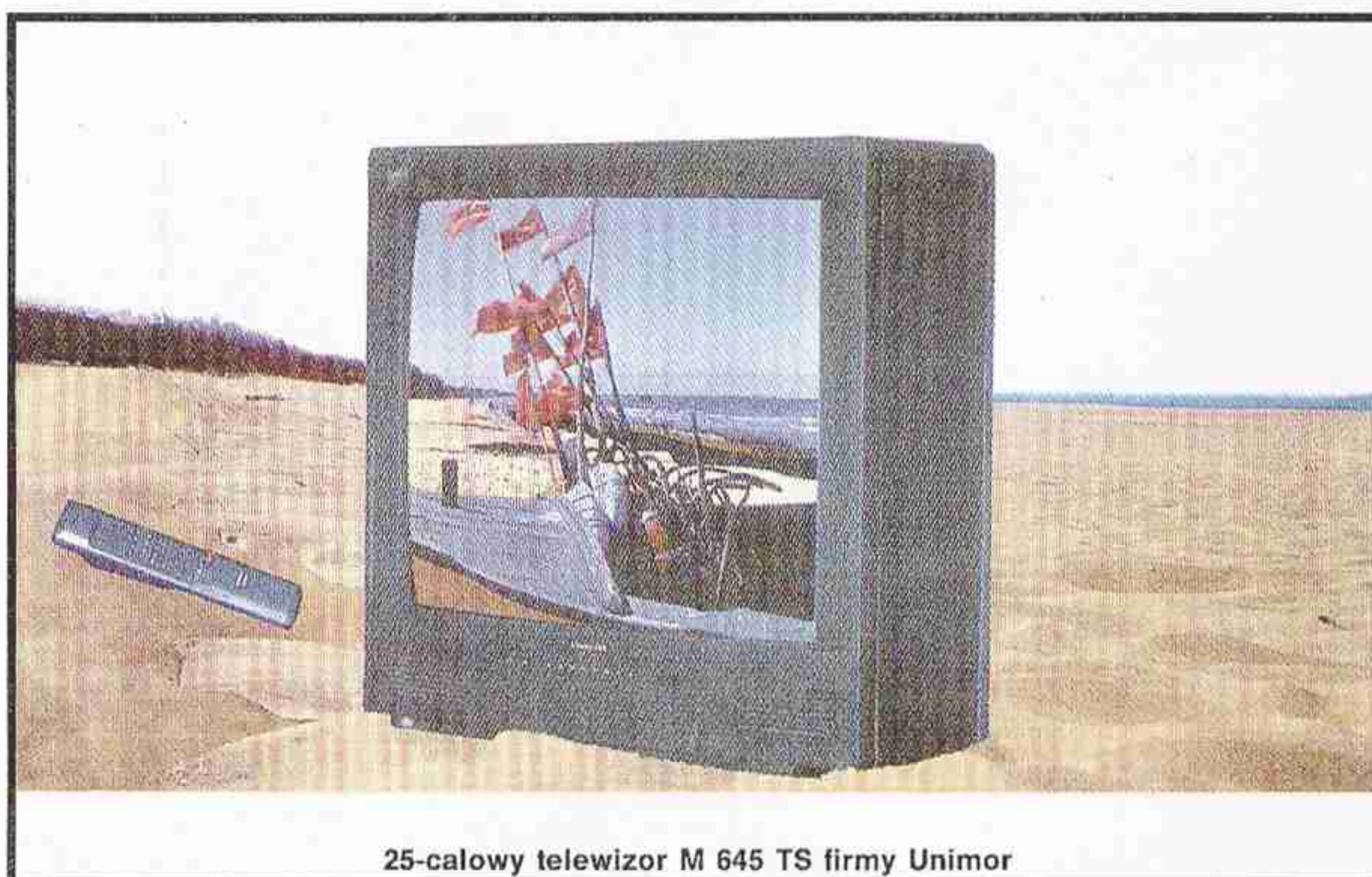
Najbardziej popularne są telewizory firm: Biazet, Elemis, Unimor, Brabork (Philips), Curtis i Thomson.

Białostockie Przedsiębiorstwo Elektroniczne Biazet jest jedynym w kraju producentem 12-calowych turystycznych telewizorów przenośnych z biało-czarnym obrazem i możliwością zasilania z akumulatora samochodowego oraz nowoczesnych telewizorów 21-calowych z funkcją PIP (obraz w obrazie). W telewizorach 21-calowych montowane są kineskopy z płaskim ekranem Philipsa. Tej firmy jest także dekoder, procesor, zdalne sterowanie. Układ odchylania opracowano własnymi siłami. Głowica telewizyjna i układ funkcji PIP są Siemensa. W dodatkowym obrazie na ekranie oglądający może zmieniać szerokość i wysokość okna, wybrać kolor ramki z 8 barw, zatrzymać obraz lub odtwarzać go w zwolnionym tempie.

Warszawskie Zakłady Telewizyjne Elemis oferują telewizory od 14-calowych do 25-calowych. Montowane są w nich kineskopy Toshiby FST Black Matrix. Zdalne sterowanie z układem mikroprocesorowym Philipsa realizuje 45 rozkazów. Opracowana w Elemisie głowica kablowa jest produkowana technologią montażu powierzchniowego. Stosowany w niektórych modelach układ PIP jest taki sam jak w telewizorze Seleco (firmy ITT). Podglądać można programy na innych kanałach i zmieniać rozmiary okna – ale jednocześnie w dwóch wymiarach.

Gdańskie Zakłady Elektroniczne Unimor zmodernizowały swoje telewizory przy współpracy z Siemensem i Philipsem. Philipsa jest aparatura kontrolno-pomiarowa na linii montażowej oraz kineskopy z inwarową maską w telewizorach, natomiast chassis zaprojektowane zostało razem z Siemensem. Unimor jako jedyny w Polsce producent montuje we wszystkich swoich telewizorach gniazdo do urządzeń S VHS, np. magnetowidu lub kamery w tym systemie. Zdalne sterowanie Siemensa Siesta 2 zapewnia zaprogramowanie kanałów bez anteny zewnętrznej. Zakłady produkują nawet 28-calowy telewizor z dźwiękiem stereofonicznym, z efektami poprawiającymi odsłuch, jak super stereo i efekt dźwięku przestrzennego. Ma on dodatkowo w tunerze kablowym pasmo hiperbandowe do odbioru większej liczby programów sateli-


Telewizor Prestige 2000 firmy Thomson


25-calowy telewizor M 645 TS firmy Unimor

tarnych i gniazdo S VHS. Unimor oferuje także telewizory w kolorowych obudowach, np. zielonych.

Spółka Brabork montuje w kraju jeden telewizor 21-calowy cieszący się dużą popularnością. Jest to telewizor z płaskim ekranem kineskopu, z przyciemnionym szkłem umożliwiającym uzyskanie lepszego kontrastu i ułatwiającym oglądanie telewizji nawet przy silnym oświetleniu. Nadajnik zdalnego sterowania umożliwia sterowanie wszystkimi funkcjami telewizora, telegazety i magnetowidu produkcji Philipsa. Dostosowany jest do wahań napięcia zasilania w zakresie 178-250 V. Do dołączenia urządzeń zewnętrznych kamery lub magnetowidu są gniazda typu Cinch.

Firma Electronics Curtis obecnie produkuje dwa modele telewizorów 20- i 21-calowych na licencji firmy Goldstar. Wiele części i podzespołów jest produkowanych w kraju: kineskopy z płaskim ekranem w Polcolorze, płyta główna w Toralu, głośniki we Wrześni. Zdalne sterowanie jest Philipsa.

Thomson uruchomił produkcję kilku modeli telewizorów. Stosuje w nich całą gamę kineskopów od tradycyjnego typu PIL do 29-calowego Black Super Planar. Niektóre telewizory odbierają również programy w systemie NTSC, co może być istotne dla posiadaczy magnetowidów lub kamer pracujących w tym systemie. W modelu Prestige 2000 istnieje możliwość przełączenia formatu odbieranego obrazu z 4:3 na 16:9.

Telewizory omówionych producentów zostały dalej, w tablicy pogrupowane ze względu na przekątną ekranu, gdyż najczęściej kupując telewizor najpierw decydujemy się na wielkość ekranu – nie mówiąc o pieniądzach, jakie możemy na ten cel poświęcić.

W tablicy podano również podstawowe parametry i funkcje poza tymi, które są wspólne dla całego omawianego sprzętu, a mianowicie: system PAL i SECAM, funkcje OSD, timer do programowania czasu automatycznego wyłączenia telewizora i automatyczny wyłącznik telewizora po zaniku sygnału telewizyjnego.

W zestawieniu zastosowano następujące skróty:

CATV – tuner kablowy, H – pasmo hiperbandowe
B&W – kineskop biało-czarny
PIL – tradycyjny kineskop
FST – flat square tube
FST BM – flat square tube, black matrix
DFS BM – dark full square, black matrix
BSP BM – black super planar i black matrix
BSP BM AR – black super planar, black matrix i warstwa pokrycia antyrefleksowa
Ez – eurozłącze
Es – dźwiękowe efekty specjalne jak dźwięk super stereo, surround sound itp. □

Parametry techniczne telewizorów produkowanych w kraju

Przekątna [cale]	Model	Producent	Kineskop	Kanały CATV	Kanały H	System NTSC	Pamięć kanałów	Wyjście Ez	S VHS	PIP	Telegazeta	Dźwięk Mono/Stereo	ES	Moc wyjściowa [W]	Pobór mocy [W]	Zasilanie [V]	Masa [kg]	Wymiary Sz x Wy x GŁ [mm]	Ceny* mln zł
12	TMP-201	Biazet	cz-b	–	–	–	–	–	–	–	–	+/–		1	35/18	220/12	6,8	330x312x272	ok 1,8
14	3710T	Elemis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	2,5	60	220	12	370x390x400	
	3710	Elemis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	2,5	60	220	12	370x390x400	4,5÷5,3
	TC-201	Biazet	PIL	+	–	–	90	+	–	–	–	+/–	–	1	75	180-240	10,2	390x370x330	
	TC-202	Biazet	PIL	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	1	75	180-240	10,2	390x370x330	
20	5110T	Elemis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	5	60	220	23	505x480x495	
	5110	Elemis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	5	60	220	23	505x480x495	
	C2001	Curtis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	1,5	75	180-270	18,4	492x462x458	5,1÷7,3
	C2001VT	Curtis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	1,5	80	180-270	18,4	492x462x458	
	51ML11	Thomson	PIL	+	+	+	40	+	–	–	+	+/–	–	10	55	90-264	24	501x473x470	
21	448T	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/–	–	5	70	220	25	514x484x465	
	448TS	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/+	+	2x5	75	220	25	514x484x465	
	444T	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/–	–	5	70	220	26	523x490x490	
	444TS	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/+	+	2x5	75	220	26	523x490x490	
	5510T	Elemis	FST	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	2x5	60	220	22	505x480x480	
	5510	Elemis	FST	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	2x5	60	220	22	505x480x480	6,2÷9,5
	TC-460P	Biazet	FST	+	–	–	40	+	–	+	+	+/–	–	2	75	180-240	22	500x476x470	
	TC-450P	Biazet	FST	+	–	–	90	+	–	+	–	+/–	–	2	75	180-240	22	500x476x470	
	21MK2760/91R	Brabork	FST	+	–	–	50	–	+	–	+	+/–	–	4	62	178-250	25	506x495x450	
	C2101	Curtis	FST	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	2	80	180-270	22,1	512x481x475	
	C2101VT	Curtis	FST	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	2	85	180-270	22,1	512x481x475	
22	55MV71TX	Thomson	FST BM	+	+	+	40	+	–	–	+	+/+	–	2x10	85	220	25	536x440x474	
	55MS11TX	Thomson	FST BM	+	+	+	40	+	–	–	+	+/–	–	10	55	90-264	24	510x470x480	5,6÷12,8
	5615T	Elemis	PIL	+	–	+	40	+	–	–	+	+/–	–	2x5	60	220	26	580x525x480	
	5615	Elemis	PIL	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	2x5	60	220	26	580x525x480	
25	645TS	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/+	+	2x5	95	220	30	548x540x432	
	6311STP	Elemis	FST	+	–	–	90	+	–	+	+	+/+	+	2x5	90	220	35	580x525x480	
	6311ST	Elemis	FST	+	–	–	90	+	–	–	+	+/+	+	2x5	90	220	35	580x525x480	9,2÷13,5
	6310T	Elemis	FST	+	–	–	40	+	–	–	+	+/–	–	2x5	70	220	35	580x525x480	
	6310	Elemis	FST	+	–	–	40	+	–	–	–	+/–	–	2x5	70	220	35	580x525x480	
	63MS70TX	Thomson	DFS BM	+	+	+	40	+	–	–	+	+/–	–	10	86	220	–	575x490x460	ok 13
28	845TS	Unimor	FST	+	+	–	40	+	+	–	+	+/+	+	2x5	95	220	36	640x582x432	ok 20
29	Prestige 2000	Thomson	BSP BM AR	+	+	+	60	+	+	–	+	+/+	+	2x20	115	220	–	–	

*** Ceny ze stycznia 1993**

VIDEO NA POKŁADZIE SAMOLOTU

Jedna z amerykańskich linii lotniczych w swoich samolotach na trasie do Japonii zainstalowała monitory telewizyjne dla pasażerów I klasy. Mogą oni oglądać różnorodne programy video, Monitory dostarczyła japońska firma NEC. Kolorowe monitory ciekłokrystaliczne mają 4,3-calowe ekrany o rozdzielczości 180 000 punktów obrazu. Są instalowane przy fotelach pasażerów, w nowych samolotach odrzutowych MD-11 firmy McDonell Douglas. Pasażerowie mogą wybierać wśród programów (na 8-milimetrowej taśmie video) kulturalnych, muzycznych, sportowych, czy oglądać po prostu filmy.

(ts) □



ZABEZPIECZENIE PRZED KRADZIEŻĄ

Zabezpieczenie przed kradzieżą sprzętu elektronicznego jest istotne ze względu na jego na ogół dużą wartość. Specjalne zabezpieczenie mechaniczne Prolox opracowała i opatentowała firma Scan Agenta. Jest ono przeznaczone do komputerów osobistych, drukarek, ploterów, telefaksów, a także sprzętu audio-video. Można je mocować, np. na stole, na podłodze i do ścian za pomocą 2 par aluminiowych kształtowników. Kształtowniki te (górne i dolne) mocuje się najpierw do chronionego urządzenia i miejsca jego przyszłego zamocowania za pomocą śrub lub dwustronnych taśm klejących z akrylu (3M Scotch) o bardzo dużej przyczepności. Następnie po nałożeniu kształtowników na siebie, zamyka się je na klucz (zamek bębenkowy). Kształtowniki są wykonane z aluminium anodowanego, mają rozmiary: długość – 14 lub 20 cm, wysokość – 2,2 cm i szerokość – 4,5 cm.

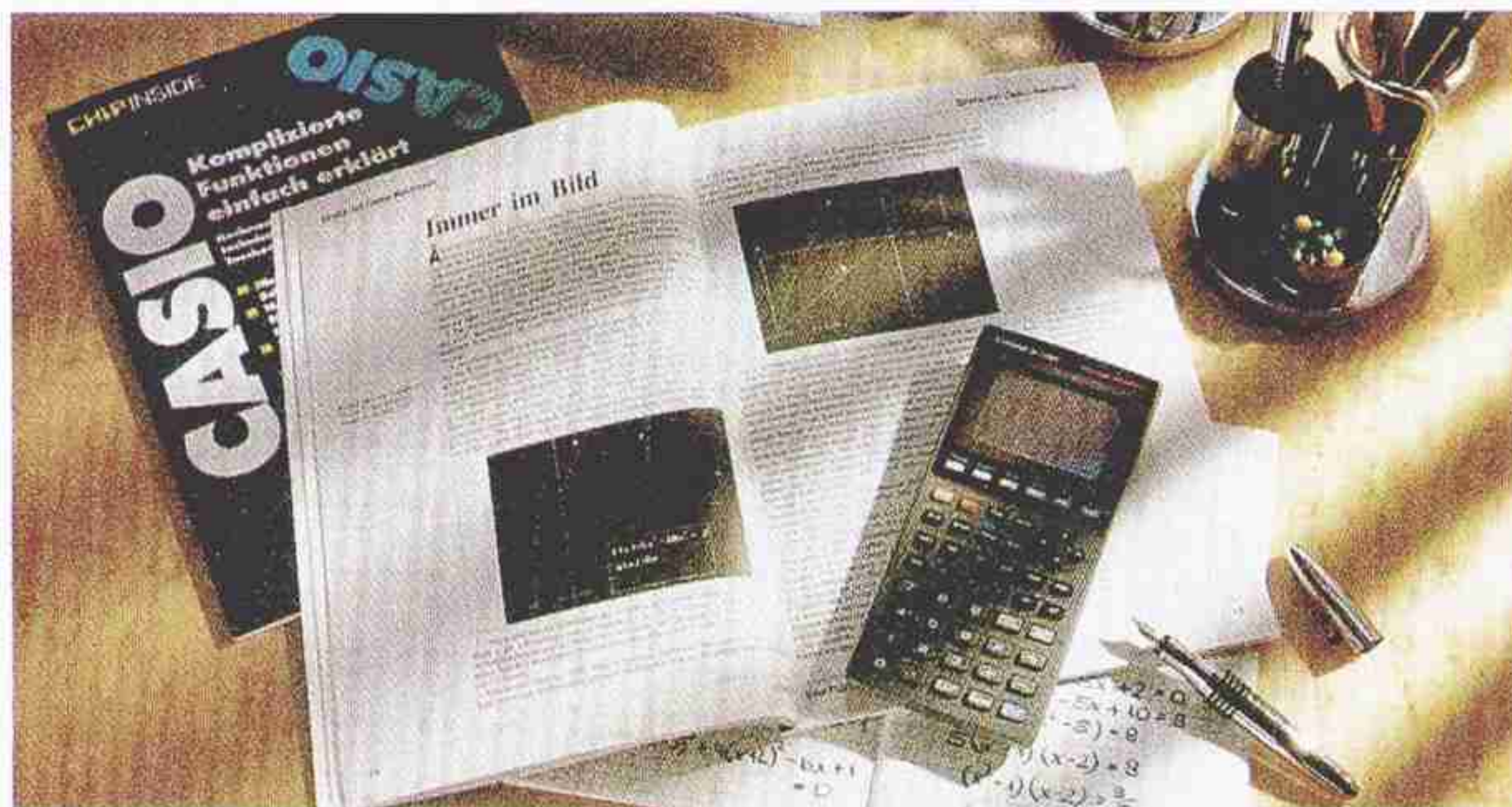
(ts) □

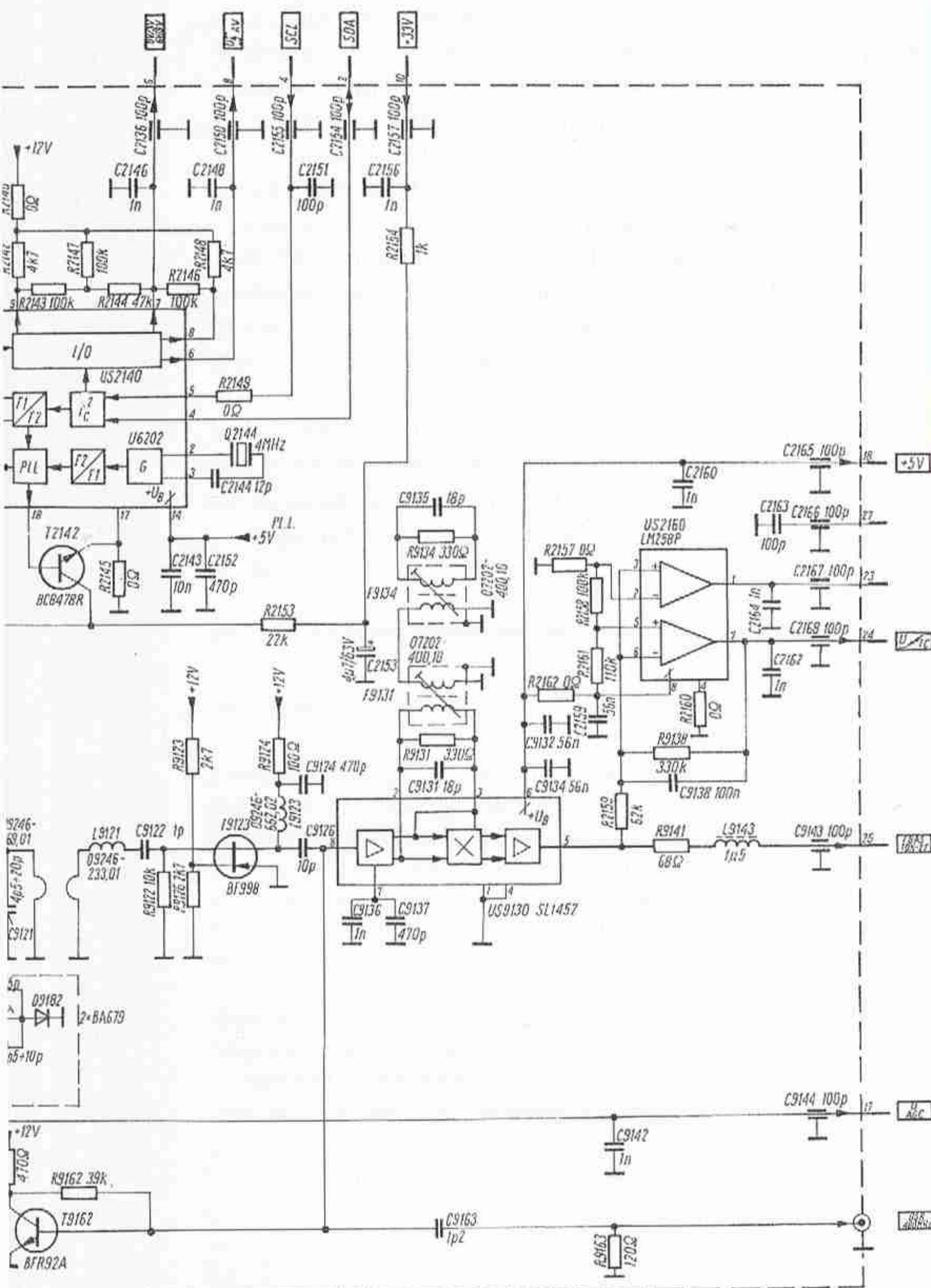


KALKULATOR "DYDAKTYCZNY"

W ostatnich latach, kalkulatory są wykorzystywane nie tylko jako przyrząd do obliczeń matematycznych lecz również jako pomoc do nauczania fizyki, techniki i innych dziedzin wiedzy. Firma Casio oferuje do tego celu kalkulator typu FX-7700G z dużym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, który służy do obrazowania funkcji z dziedziny nauki i techniki oraz przedstawiania rozmaitych rysunków, charakterystyk i ich powiększonych fragmentów. Firma Casio oferuje również podręcznik (w języku niemieckim) pt.: "Skomplikowane funkcje prosto wyjaśnione", który wyjaśnia szczegółowo, jak z pomocą kalkulatorów można rozwiązać wiele zagadnień matematycznych i fizycznych.

(A.W) □





Cd. ze str.23

pasma filtru jest teoretycznie zbyt mała, np. przy odbiorze sygnałów z satelity Astra widmo sygnału zajmuje 26 MHz, a szerokość filtru wynosi zaledwie 16 MHz. Rozwiązanie tego fragmentu odbiornika jest dobrą ilustracją tezy, że za pomocą prostych rozwiązań technicznych można czasem uzyskać dobre parametry.

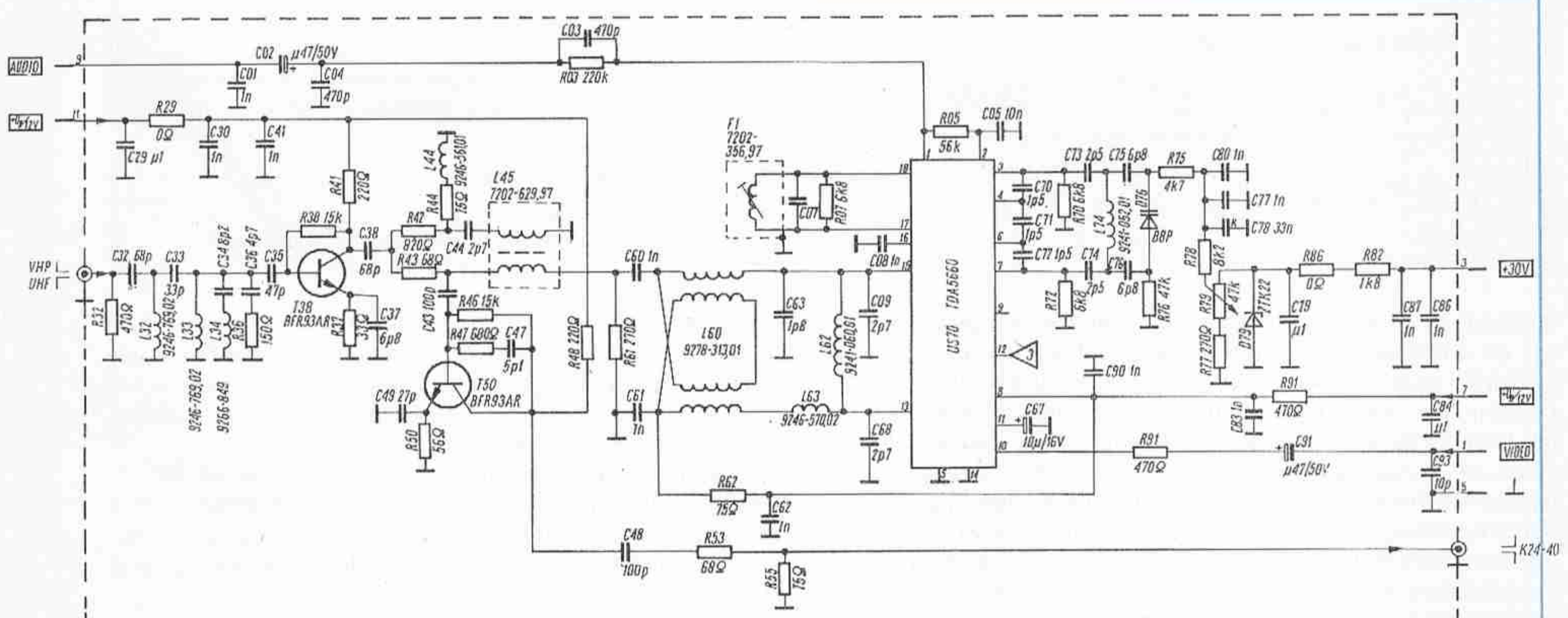
Następnie sygnał II p.cz. jest doprowadzony do układu scalonego US1452, który jest wzmacniaczem, ogranicznikiem i demodulatorem częstotliwości. Demodulacja następuje po podzieleniu częstotliwości p.cz. (480 MHz) przez 4, co zapewnia lepszą stabilność charakterystyk układu. Na wyjściu demodulatora następuje pierwotny sygnał wizji wraz z podnośnymi fonii, oznaczony jako FBAS+TON. Składowa stała napięcia z wyjścia demodulatora jest doprowadzona do podwójnego wzmacniacza operacyjnego US2160, który wytwarza napięcia błędu w przypadku wystąpienia odstrojenia odbiornika od częstotliwości pożądanej. Napięcie to jest potrzebne do automatycznego dostrojenia częstotliwości, przez mikroprocesor powoduje skorygowanie nastawienia syntezera częstotliwości.

Ponadto w głowicy znajduje się dodatkowy wzmacniacz II p.cz., wykonany z tranzystorem T9162 wraz z detektorem z diodą D9154, który dostarcza napięcie ARW dla dwóch celów: regulacji wzmocnienia tranzystora T2186 oraz doprowadzenia na zewnątrz odbiornika informacji o poziomie sygnału, odbieranego z satelity. Po dołączeniu zewnętrznego woltomierza informacja ta może być wykorzystana do precyzyjnego ustawienia anteny bądź polaryzatora.

Moduł wizji

Do wejścia tego modułu (rys. 3) jest doprowadzony pierwotny sygnał wizji wraz z podnośnymi fonii. W tranzystorze T9200 następuje oddzielenie podnośnych fonii, które występują w obwodzie kolektora. W obwodzie emitera tego tranzystora znajduje się cewka L9202, która jest filtrem deemfazy dla sygnału wizji. Tranzystor T9207 jest wtórnikiem emiterowym. Filtr L9216 eliminuje resztki podnośnych fonii o częstotliwościach od 5,5 do 10 MHz.

Tranzystory T9207, T9220, T9223, T9240 oraz dwa wzmacniacze operacyjne TL082 stanowią układ eliminacji przebiegu trójkątnego o częstotliwości 25 Hz. Przebieg ten, zwany też składową dyspersji energii, jest nadawany razem z sygnałem wizji. Dokładne usunięcie tego przebiegu jest konieczne, aby



Rys. 4. Schemat modulatora wizji

nie występowało migotanie obrazu. Zastosowane rozwiązanie zapewnia bardzo skuteczne usuwanie szkodliwego przebiegu, działa na zasadzie wydzielania przebiegu trójkątnego za pomocą wzmacniaczy operacyjnych i doprowadzenia napięcia trójkątnego w przeciwfazie do tranzystora T9207. Rozwiązanie to jest znacznie lepsze niż układ diodowy (tzw. klampujący) stosowany w prostszych odbiornikach satelitarnych.
Ponadto w układzie znajduje się tranzystor przełączający T9218, który dołączając dodatkowy rezystor w emiterze tranzystora T9220 zwiększa wzmocnienie tego stopnia. Jest to potrzebne w przypadku odbioru sygnałów o małej dewiacji wizji, np. nadawanych z satelity Astra.

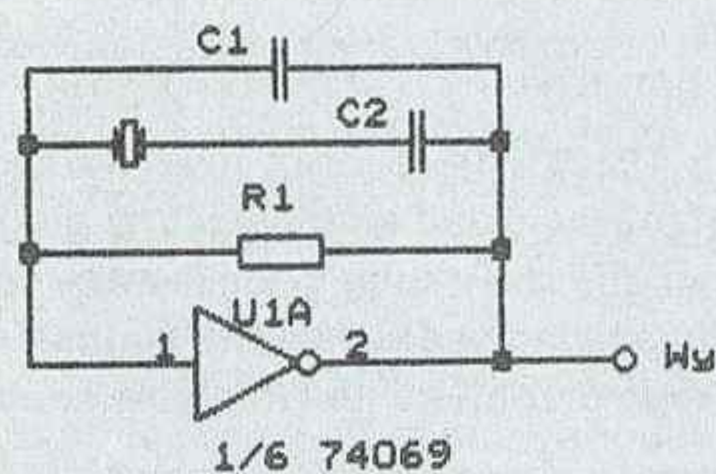
Modulator wizji

Zasadniczą funkcję w tym module (rys. 4) odgrywa układ scalony TDA5660. Elementy LC, dołączone do wyprowadzeń 3, 4, 6, 7, tworzą obwód rezonansowy generatora nośnej wizji, który może być przestrajany za pomocą diody pojemnościowej D76. Generator ten może być dostrojony do kanałów 24÷40. Całkowity sygnał wizji jest doprowadzony do końcówki 10 układu scalonego, modulując amplitudę nośnej wizji. Generator podnośnej fonii wykorzystuje obwód rezonansowy F1 i C07. Za pomocą rdzenia obwód ten może być dostrojony do następujących, typowych częstotliwości: 5,5; 6; 6,5 MHz. Sygnał fonii jest najpierw uwydatniany w układzie preemfazy, składającym się z elementów C03 i R03; po doprowadzeniu do układu scalonego TDA5660 moduluje częstotliwość podnośnej fonii.
Tranzystory T38 i T50 tworzą dwa wzmacniacze szerokopasmowe, na zakres częstotliwości 50÷860 MHz. Ich zadaniem jest zsumowanie i wzmocnienie sygnałów pochodzących ze zwykłej anteny telewizyjnej i z odbiornika satelitarnego.

(Cd. w następnym numerze) □

Liniowe zastosowania inwerterów CMOS — *cd. ze str. 22*

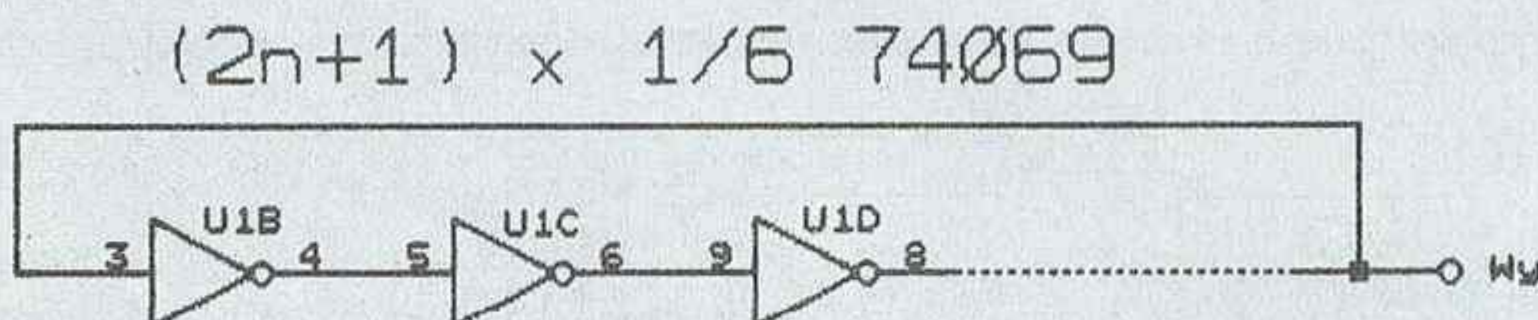
funkcję układu kształtującego falę prostokątną. Między wyjście i wejście bramki B1 włączono równoległy obwód rezonansowy z dzieloną pojemnością, złożony z elementów L1, C1, C2 i C3. Kondensator C3 służy jedynie do separacji składowej stałej, jego pojemność nie wpływa na częstotliwość rezonansową obwodu. Do polaryzacji wejścia bramki B1 służy rezystor R1. Układ generuje sygnał o częstotliwości określonej przez elementy obwodu rezonansowego, indukcyjność cewki L1 i wypadkową pojemność szeregowego połączenia C1 i C2. Wolne wejście bramki B1 może być wykorzystane do sterowania pracą generatora (wyzwalania).
W układach generacyjnych, w miejsce obwodu rezonansowego często bywa stosowany rezonator kwarcowy lub ceramiczny, co umożliwia uzyskanie lepszej stałości parametrów, a głównie częstotliwości. Jako element czynny takiego generatora można zastosować dowolną nieparzystą liczbę bramek lub inwerterów CMOS połączonych łańcuchowo pod warunkiem, że wypadkowy czas propagacji sygnału przez układ będzie mniejszy od połowy okresu generowanego sygnału. Schemat ideowy generatora kwarcowego z inwerterem CMOS jest przedstawiony na rys.11. Kondensatory C1 i C2 służą do precyzyjnego dostrojenia generatora; C1 umożliwia zmianę częstotliwości w kierunku wartości mniejszych, zaś kondensator C2 umożliwia nieznaczne jej zwiększenie. Rezystor R1 służy do polaryzacji wejścia inwertera, jego rezystancja powinna być możliwie duża, rzędu kilku MΩ, gdyż wpływa ona na wypadkową dobroć obwodu generacyjnego, a tym samym na stałość generowanej częstotliwości. Przy zmianach napięcia zasilania częstotliwość generacji zmienia się nieznacznie dopóty, dopóki nie odgrywa roli czas propagacji sygnału przez inwerter. Pojedynczy inwerter lub bramka CMOS przy napięciu zasilania 3 V mogą generować sygnały w zakresie częstotliwości do kilku MHz.
W układzie generacyjnym, pracującym w zakresie małych częstotliwości, istnieje niebezpieczeństwo wzbudzenia drgań na częstotliwościach harmonicznych rezonatora kwarcowego. Aby temu zapobiec stosowane są specjalne środki.



Rys.11. Schemat generatora kwarcowego

C1
C2
R1
4 x 1/6 74Ø69
U1A
R2
U1B
U1C
U1D
C3
Wy

Rys.12. Schemat usprawnionego generatora kwarcowego z inwerterami CMOS



Rys.13. Schemat generatora pierścieniowego

W układzie wg rys.12 zastosowano dodatkowe inwertery przedłużające czas propagacji sygnału przez układ oraz filtr dolnoprzepustowy, ograniczający wzmocnienie układu w zakresie większych częstotliwości. W tej sytuacji generacja jest możliwa jedynie na częstotliwości podstawowej.
Kolejne rozwiązanie generatora przedstawiono na rys.13. Dowolna nieparzysta liczba bramek lub inwerterów CMOS tworzy generator, który wytwarza falę prostokątną o amplitudzie równej napięciu zasilania i częstotliwości wyrażającej się wzorem:

$$f = 1/(2 \cdot \pi \cdot n \cdot \tau)$$

w którym n oznacza liczbę bramek, τ – oznacza czas propagacji sygnału przez pojedynczy inwerter. □

"Uczący się" sterownik UA3722

Leszek Halicki

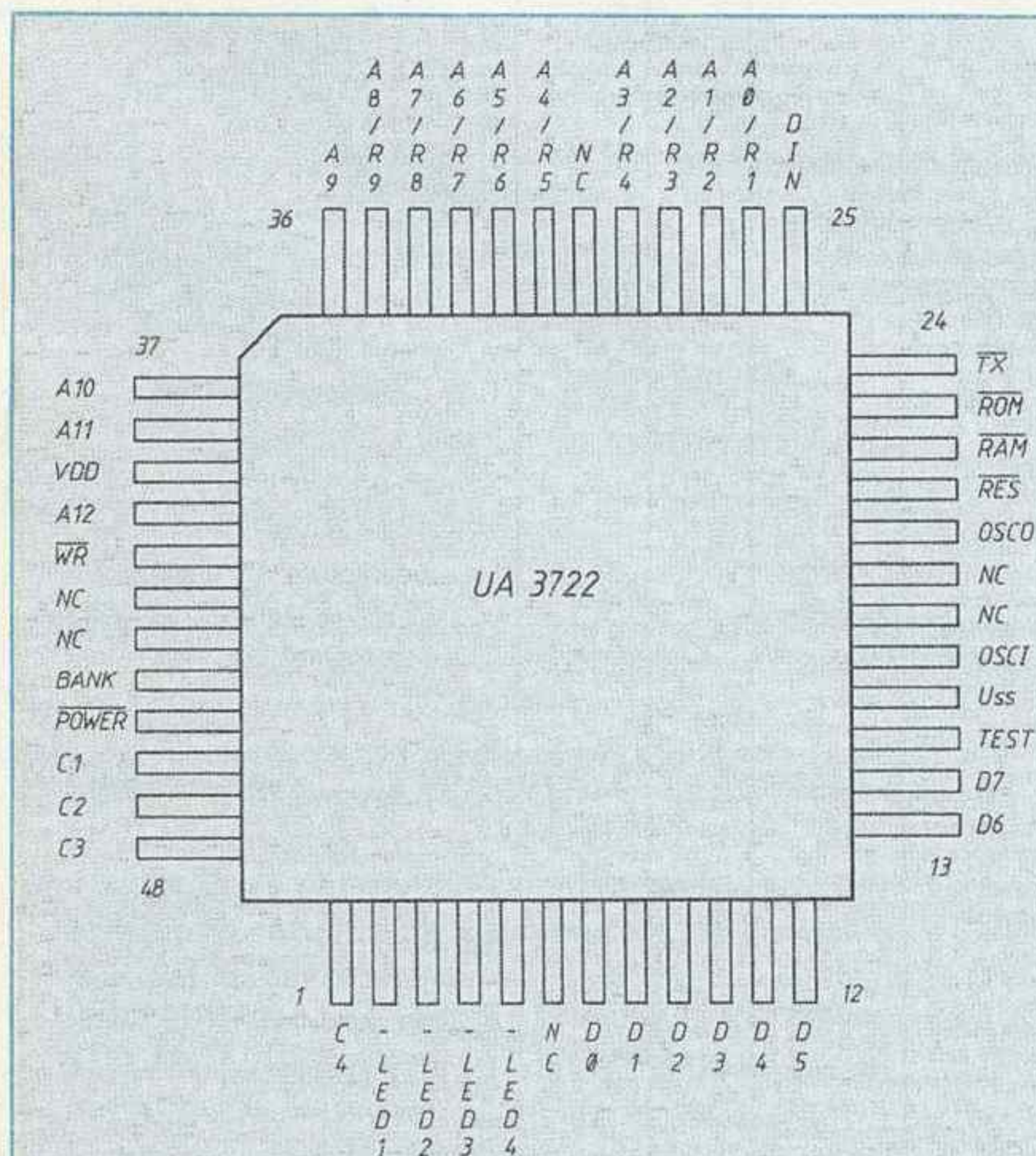


United Microelectronic Corporation (UMC), firma z Tajwanu produkuje układy scalone UA3722 montowane w zdalnych sterownikach podczerwieni. Podstawową własnością układu jest zdolność "uczenia się" polegająca na odbieraniu, zapamiętywaniu i odtwarzaniu (wysyłaniu) sygnałów pochodzących od innych sterowników. W ten sposób sterownik zawierający układ scalony UA3722 może zastąpić do ośmiu innych sterowników, np. odbiornika telewizyjnego, magnetowidu, odtwarzacza płyt kompaktowych itd. Duże możliwości sterownika zwielokrotnia funkcja "macro" umożliwiająca zapamiętanie, a następnie wykonanie przez naciśnięcie tylko jednego przycisku do 10 poleceń, jak np. funkcji potrzebnych do nagrywania z odbiornika telewizyjnego na magnetowid.

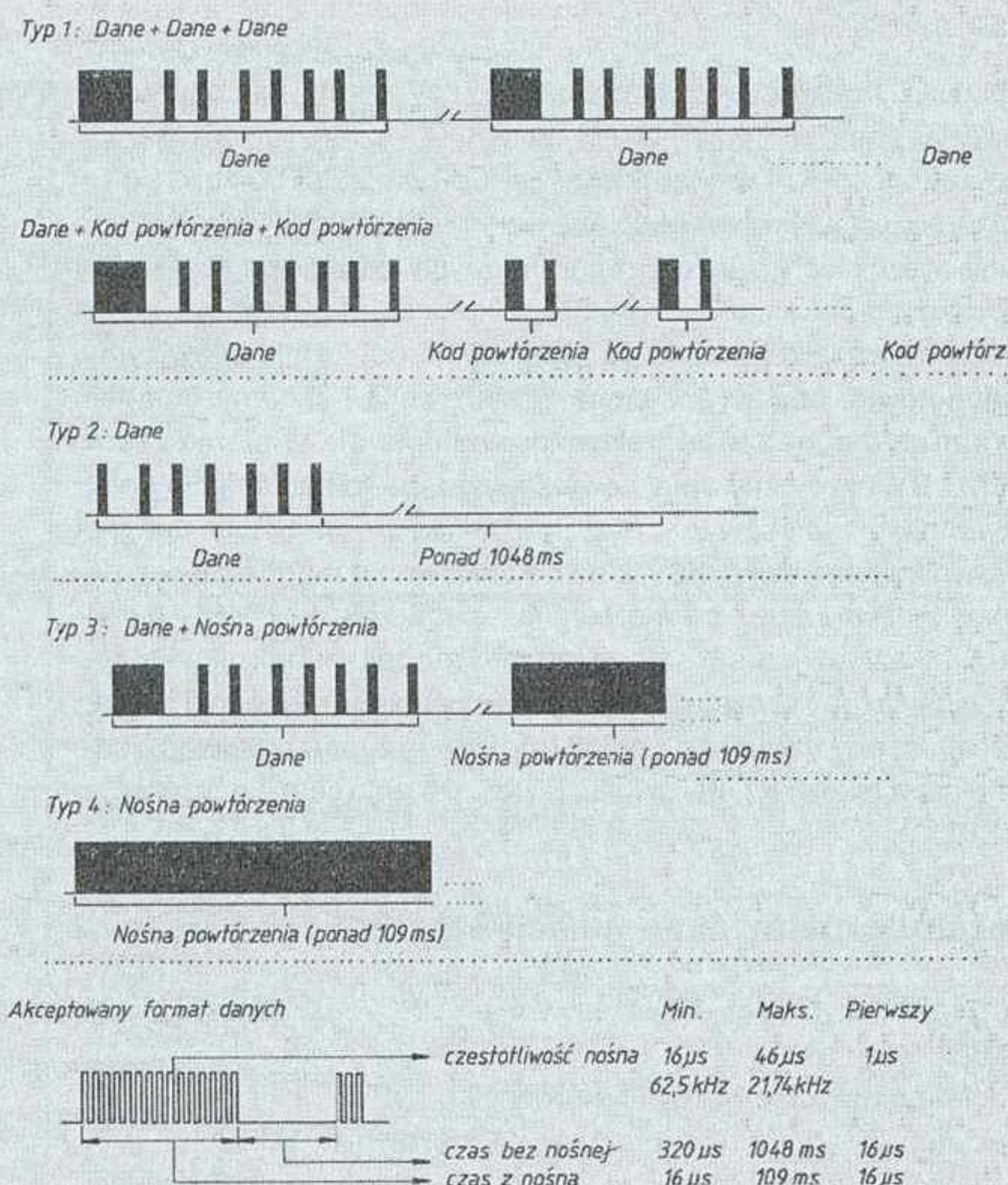
Kompletny sterownik wykorzystujący układ scalony UA3722 może być produkowany w trzech podstawowych wykonaniach, różniących się między sobą liczbą klawiszy, "banków" oraz rodzajem i liczbą zastosowanych pamięci. Przez pojęcie banku rozumie się tu zestaw zapamiętanych funkcji i przyporządkowanych im przycisków klawiatury, odpowiadających jednemu sterownikowi. Sterownik w wykonaniu pierwszym ma klawiaturę z 16 klawiszami, 8 banków oraz zewnętrzną pamięć typu SRAM o pojemności 8Kx8. Użytkownik sterownika w wykonaniu drugim i trzecim ma do dyspozycji klawiaturę z 32 przyciskami, 4 banki i także pamięć SRAM 8Kx8 lub EPROM 8Kx8 (tylko w trzecim wykonaniu). Oprócz klawiszy "uczących się" klawiatura sterownika powinna mieć trzy przyciski LEARN (uczenie się), MACRO, oraz DELETE (kasowanie), pięć świecących diod sygnalizujących tryb pracy sterownika LEARN, SEND'G (nadawanie) DELETE, ERROR oraz BATT.LOW. Dioda świecąca LEARN zaświeca się, gdy zostanie wciśnięty przycisk LEARN wskazując, że sterownik jest w trybie pracy "uczenie się". Podobnie dioda oznaczona symbolem SEND'G lub LEARN OK zaświeca się, gdy proces "uczenia się" został zakończony pozytywnie. Dioda DELETE zaświeca się po naciśnięciu przycisku DELETE i oznacza to przyzwolenie na kasowanie danych. Dioda ERROR lub MEMORY FULL zaświeca się, gdy proces "uczenia się" nie został zakończony (co wymaga ponownego naciśnięcia przycisku LEARN), gdy został naciśnięty przycisk DELETE lub gdy przyciśnięty przycisk funkcyjny nie został wcześniej zaprogramowany i naciśnięcie go nie powoduje wyemitowania sygnału. Ostatni wskaźnik BATT. LOW świeci się, gdy bateria zasilająca wymaga wymiany. Poza tym w centralnym miejscu sterownika powinien się znajdować przełącznik banków z następującymi pozycjami: TV1, TV2, VIDEO, AUDIO, CD (odtwarzacz płyt kompaktowych) i AUX (urządzenie dodatkowe).

Układ scalony UA3722 jest produkowany w obudowie z 48 wyprowadzeniami przewidzianymi do montażu płaskiego. Na rys. 1 jest przedstawiona konfiguracja wyprowadzeń, a w tablicy – ich opis.

Układ scalony UA3722 akceptuje sygnał z innych sterowników, gdy ich częstotliwość nośna zawiera się w przedziale od 21,74 kHz (okres 46 μs) do 62,5 kHz (okres 16 μs) w 31 kanałach. Sam ma też wewnętrzny generator służący do wytworzenia częstotliwości nośnej. Elementem zewnętrznym generatora jest rezonator kwarcowy 4 MHz.



Rys. 1. Konfiguracja wyprowadzeń układu scalonego UA3722



Rys. 2. Kształt sygnałów akceptowanych przez sterownik LURC

Na rys. 2 przedstawiono kształt różnego rodzaju sygnałów akceptowanych przez sterownik.
Napięcie zasilania układu UA3722 zawiera się w granicach od 4,5 V do 5,5 V. Prąd pobierany w czasie pracy 5 mA, w stanie czuwania 0,05 μA.

Procedura "uczenia" sterownika

Załóżmy, że mamy "nauczyć" przycisk K2 sterownika LURC (Learnable Universal Remote Controller – sterownik uniwersalny "uczący się") kodu przycisku K1 danego sterownika standardowego:
– ustawić oba sterowniki na płaskiej powierzchni, w odległości 5÷7 cm od siebie, tak aby część odbiorcza sterownika LURC znajdowała się naprzeciw części nadawczej sterownika standardowego;
– nacisnąć przycisk LEARN sterownika LURC, zaświeci się dioda LEARN;
– nacisnąć i przytrzymać przycisk K1 sterownika standardowego;
– jednocześnie z przyciskiem K1 nacisnąć i przytrzymać przycisk K2 sterownika LURC;
– podczas uczenia się dioda LEARN świeci światłem przerywanym;
– po kilku sekundach, gdy proces "uczenia" zakończy się i zaświeca się dioda LEARN OK/SEND'G, zwolnić przyciski K1 i K2 w obu sterownikach.
Na tym kończy się procedura "uczenia" dotycząca jednego przycisku. Gdy proces uczenia zatrzyma się i zaświeci się dioda ERROR, należy ją powtórzyć jeszcze raz aż do uzyskania zaświecenia się diody LEARN OK. Jeżeli podczas "uczenia" dioda ERROR zacznie świecić się światłem przerywanym, oznacza to, że pamięć sterownika LURC jest przepełniona i należy wykasować zawartość nie używanych kilku przycisków.
Sterownik LURC powraca do rodzaju pracy NORMAL, gdy w czasie 2 minut żaden z przycisków sterownika nie zostanie naciśnięty. Przedłuża to żywotność baterii.
Procedura kasowania "zawartości" przycisku
– nacisnąć przycisk DELETE, dioda świecąca DELETE zaczyna świecić światłem przerywanym;
– nacisnąć właściwy przycisk, którego "zawartość" chcemy skasować, upewniając się wcześniej, czy mamy włączony odpowiedni bank;
– po zakończeniu procesu kasowania dioda DELETE zgaśnie.
Niektóre sterowniki produkowane seryjnie mają możliwość kasowania wszystkich danych zapamiętanych przez sterownik. Do tego służy przełącznik ukryty, np. w kieszeni na baterie.
Załóżmy teraz, że mamy do dyspozycji odbiornik telewizyjny i magnetowid, oba wyposażone w sterowniki i chcemy oglądać program z magnetowidu (telewizor znajduje się w stanie pracy STAND BY, czyli czuwania). Zwykle wymaga to naciśnięcia całej sekwencji przycisków na obu sterownikach, tj. K2 – sieć na sterowniku telewizora, K3 – sieć na sterowniku magnetowidu, K4 – play (odtwarzanie) na sterowniku magnetowidu i K5 – video sterownika telewizora. W zależności od modelu odbiornika i magnetowidu liczba i rodzaj koniecznych przycisków może być różna. Wszystkie powyższe czynności można przyporządkować jednemu przyciskowi K1 sterownika LURC. Do tego celu służy funkcja MACRO.

Procedura ustawiania funkcji MACRO

– nacisnąć przycisk LEARN sterownika LURC, zaświeci się dioda LEARN;
– nacisnąć przycisk MACRO sterownika LURC;
– nacisnąć i przytrzymać przycisk K1 sterownika LURC;
– ustawić przełącznik banków w pozycję odpowiadającą odbiornikowi telewizyjnemu i nacisnąć przycisk K2;

Opis wyprowadzeń układu scalonego UA3722

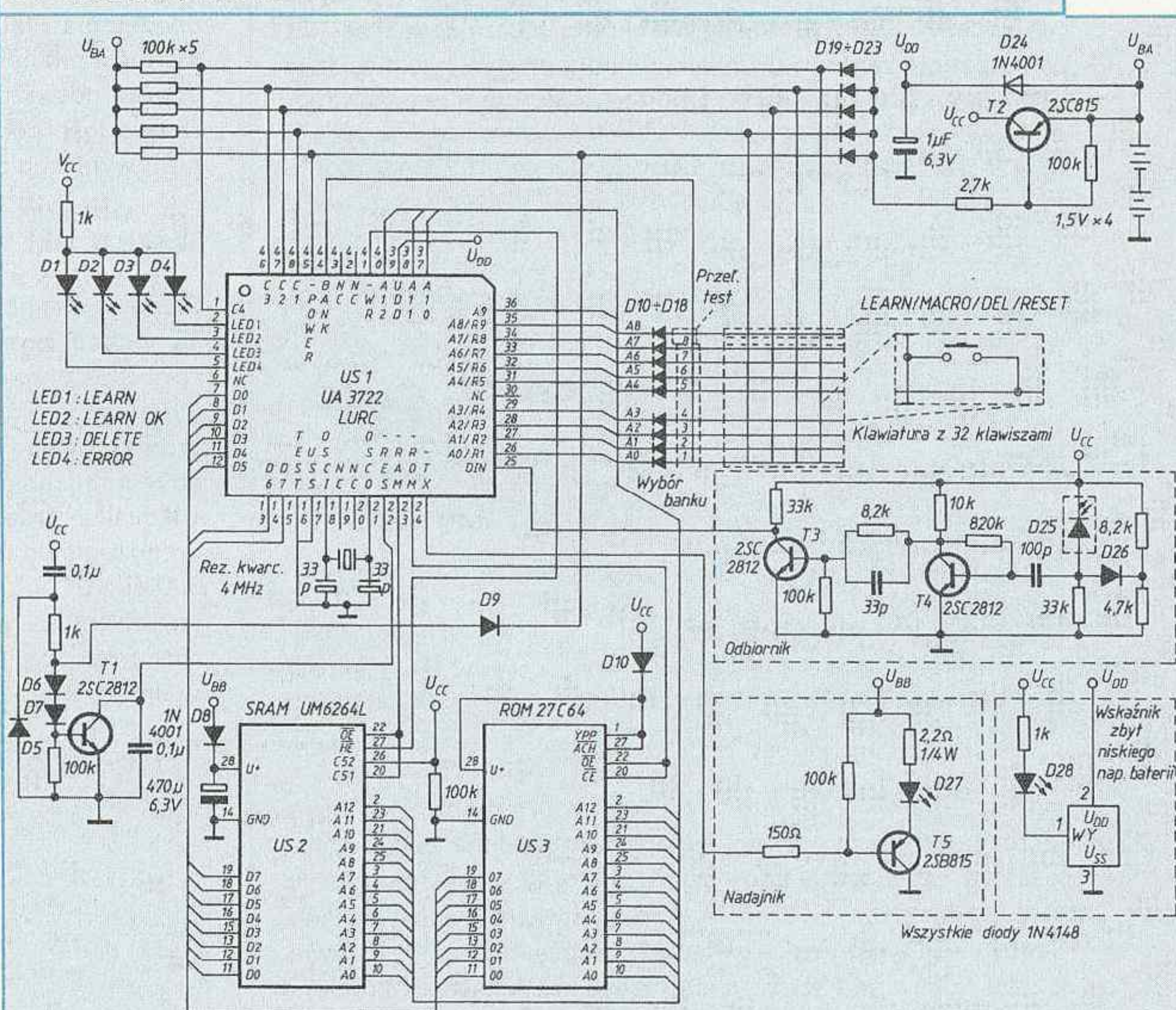
Nr wyprowadzenia	Symbol	Rodzaj	We/Wy	Opis
1	C4		We	Szyna wykrywająca sygnał użyteczny w klawiaturze
2	LED1	OD	Wy	Sterowanie diodą świecącą w rodzaju pracy LEARN
3	LED2	OD	Wy	Sterowanie diodą świecącą w rodzaju pracy LEARN OK/SENG'G
4	LED3	OD	Wy	Sterowanie diodą świecącą w rodzaju pracy DELETE
5	LED4	OD	Wy	Sterowanie diodą świecącą w rodzaju pracy ERROR/MEM.FULL
6	NC			Nie połączone
7	D0	PU	We/Wy	Szyna danych bit 0
8	D1	PU	We/Wy	Szyna danych bit 1
9	D2	PU	We/Wy	Szyna danych bit 2
10	D3	PU	We/Wy	Szyna danych bit 3
11	D4	PU	We/Wy	Szyna danych bit 4
12	D5	PU	We/Wy	Szyna danych bit 5
13	D6	PU	We/Wy	Szyna danych bit 6
14	D7	PU	We/Wy	Szyna danych bit 7
15	TEST			Wyprowadzenie testowe, przy testowaniu zewrzeć z UDD
16	USS			Minus napięcia zasilania
17	OSC I			Wejście oscylatora
18/19	NC			Nie połączone
20	OSC O			Wyjście oscylatora
21	RES		We	Wejście sygnału zerowania
22	RAM	PU	We/Wy	Wybranie pamięci SRAM
23	ROM	PU	Wy	Wybranie pamięci ROM
24	TX	OD	Wy	Wyjście danych nadajnika podczerwieni
25	DIN	OD	We	Wejście danych odbiornika podczerwieni
26	A0/R1	PU	Wy	Szyna adresowa bit 0/linia wybierania klawiatury
27	A1/R2	PU	Wy	Szyna adresowa bit 1/linia wybierania klawiatury
28	A2/R3	PU	Wy	Szyna adresowa bit 2/linia wybierania klawiatury
29	A3/R4	PU	Wy	Szyna adresowa bit 3/linia wybierania klawiatury
30	NC			Nie połączone
31	A4/R5	PU	Wy	Szyna adresowa bit 4/linia wybierania klawiatury
32	A5/R6	PU	Wy	Szyna adresowa bit 5/linia wybierania klawiatury
33	A6/A7	PU	Wy	Szyna adresowa bit 6/linia wybierania klawiatury
34	A7/R8	PU	Wy	Szyna adresowa bit 7/linia wybierania klawiatury
35	A8/R9	PU	Wy	Szyna adresowa bit 8/linia wybierania klawiatury
36	A9	PU	Wy	Szyna adresowa bit 9
37	A10	PU	Wy	Szyna adresowa bit 10
38	A11	PU	Wy	Szyna adresowa bit 11
39	U_{DD}			Plus napięcia zasilania
40	A12	PU	Wy	Szyna adresowa bit 12
41	WR		Wy	Sterowanie zapisem danych
42 i 43	NC			Nie połączone
44	BANK	PU	We	Linia wykrywająca sygnał z banku
45	POWER	OD	Wy	Sterowanie mocą
46÷48	C1,C2,C3		We	Linia wykrywająca sygnał z klawiatury

PU – rezystor przez który jest doprowadzone napięcie zasilania
OD – otwarty dren

– ustawić przełącznik banków w pozycję "magnetowid" i nacisnąć przycisk K3;
– wcisnąć przycisk K4;
– ustawić przełącznik banków w pozycję "telewizor" i wcisnąć przycisk K5;
– zwolnić przycisk K1 sterownika LURC;
– nacisnąć przycisk MACRO sterownika LURC;
– ponownie wcisnąć przycisk MACRO, gdy chcemy przyporządkować tę funkcję innym przyciskom sterownika LURC, a jeżeli nie ma takiej potrzeby, to:
– nacisnąć przycisk LEARN – dioda LEARN zgaśnie.

Na rys. 3 przedstawiono sekwencję sygnałów emitowanych po naciśnięciu przycisku K1 sterownika LURC. Sygnały "nauczone" pochodzące od innych sterowników odpowiadają naciśnięciu kolejno przycisków K2, K3 i K4.

Możliwości sterownika LURC wykorzystującego układ scalony UA3722 przetestowano na przykładzie sterownika MARK 1 – Starlux wyprodukowanego przez firmę Centronic BV. Autor niniejszego artykułu dysponował magnetowidem firmy Panasonic, odbiornikiem telewizyjnym Graetz Kongres i odtwarzaczem płyt kompaktowych firmy Technics. Sterownik MARK 1 nauczył się wszystkich funkcji przycisków produkcji firmy Technics-Panasonic, jednak zawiódł kompletnie przy próbie nauki sterownika telewizora firmy Graetz (ITT - Nokia). Ponieważ sterownik tego odbiornika zawiera układ scalony SAA1250, należy przypuszczać, że sterownik MARK 1 nie nauczy się i innych sterowników innych firm wykorzystujących ten układ. Producent sterownika MARK 1 przewidział zresztą taką możliwość i zabezpieczył się odpowiednim wpisem do instrukcji obsługi sterownika.



Rys. 3. Sekwencja sygnałów emitowanych przez sterownik LURC w rodzaju pracy MACRO

Rys. 4. Schemat sterownika LURC wykorzystującego układ scalony UA3722

Na rys. 4 jest przedstawiony schemat sterownika LURC zawierającego układ scalony UA3722 pracujący w konfiguracji z klawiaturą 32-przyciskową i z 8 bankami. Zawiera on dwie pamięci SRAM (US2) i ROM (US3), odbiornik sygnałów podczerwieni z tranzystorami T3 i T4 oraz fotodiodą D25, nadajnik podczerwieni z tranzystorem T5 i fotodiodą nadawczą D27, układ sygnalizacji optycznej rodzaju pracy sterownika z diodami świecącymi D1÷D4, układ zerowania, gdy w czasie 2 minut nie zostanie wciśnięty żaden z przycisków z tranzystorem T1, zasilacz z tranzystorem szeregowym T2, wskaźnik niskiego napięcia baterii (dioda D28) i klawiaturę połączoną z układem UA3722 za pomocą diod D10÷D18. □

elektronika w samochodzie



Automat świateł mijania

Tadeusz Lech

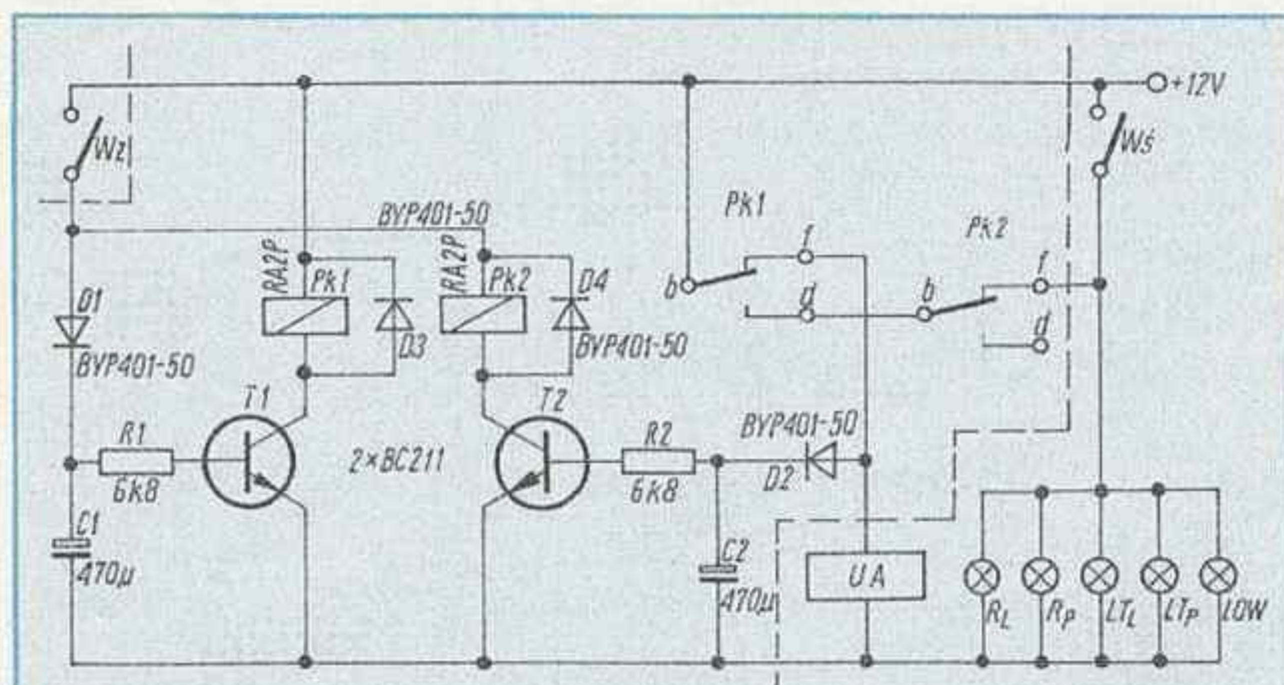
Urządzenie jest przeznaczone do automatycznego włączania i wyłączania świateł mijania samochodu, a dodatkowo – włączania i wyłączania autoalarmu. Zostało wykonane w związku z koniecznością (obowiązkiem) używania świateł mijania w ciągu dnia w okresie od listopada do marca. Urządzenie było testowane w samochodach: Volkswagen Golf, Ford Eskort, Oper Kadett, Fiat 126p.

Przy projektowaniu przyjęto następujące założenia:

- Niski koszt urządzenia, o którego cenie decydują użyte przekaźniki.
- Włączanie świateł mijania po uruchomieniu silnika z opóźnieniem ustalanym do 1 minuty.
- Wyłączanie świateł mijania z opóźnieniem ustalonym do 1 minuty.
- Włączanie autoalarmu w stan czuwania po automatycznym wyłączeniu świateł mijania.
- Wyłączanie autoalarmu po włączeniu zapłonu samochodu,
- Dołączenie urządzenia nie spowoduje ingerencji w układ elektryczny samochodu – zostaną zachowane funkcje ręcznego przełącznika świateł.

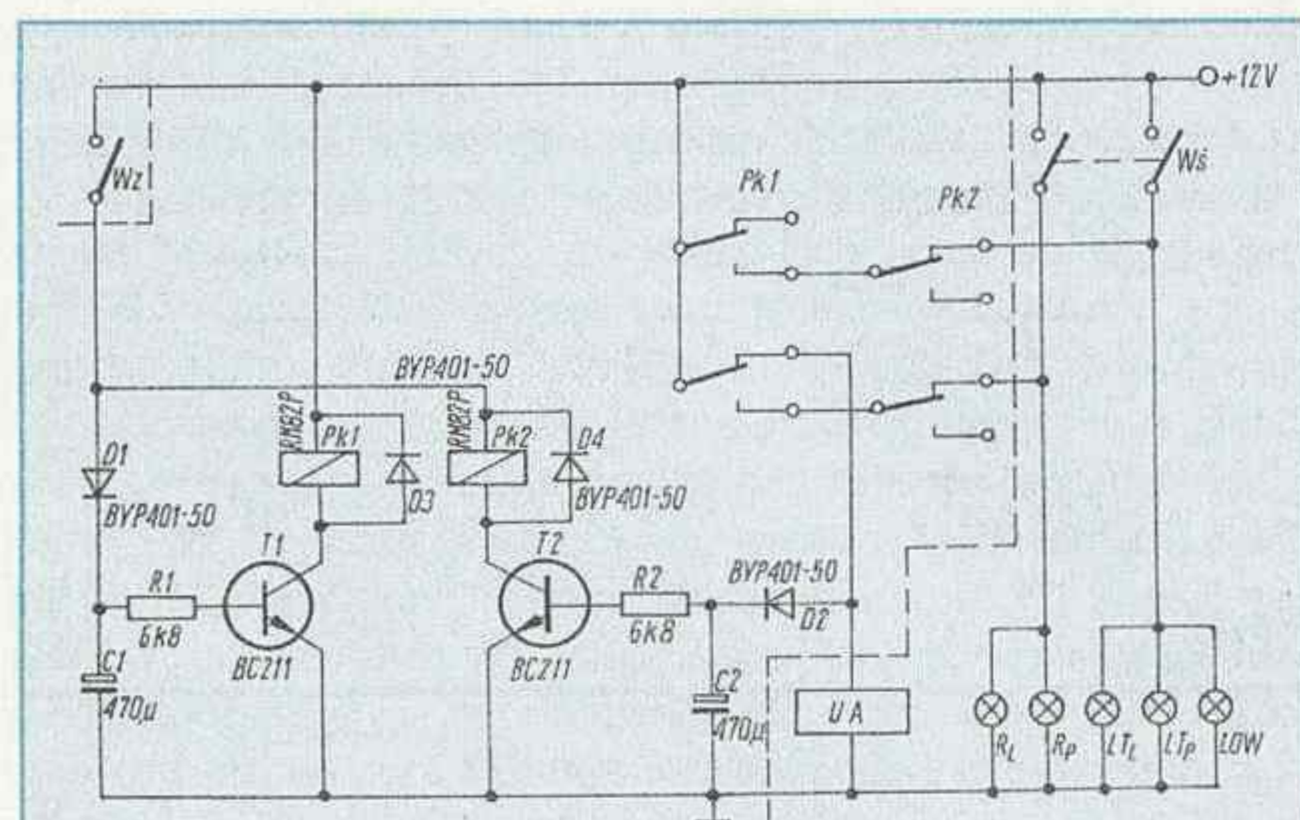
Zasada działania

Urządzenie dołącza się do instalacji samochodu wg schematu z rys. 1. Przełącznik świateł Wś znajduje się w pozycji wyłączone. Kiedy kierowca przekręca kluczykiem stacyjkę w położenie zapłon i uruchomia silnik, przez zestyk wyłącznika zapłonu Wz i diodę D1 kondensator C1 jest ładowany do



Rys. 1. Schemat dołączenia urządzenia dla samochodu Opel Kadett, Fiat 126p
Wz – wyłącznik zapłonu; Wś – wyłącznik świateł; UA – urządzenie alarmowe; Rl – reflektor lewy; Rp – reflektor prawy; LTl – lampa tylna lewa; LTp – lampa tylna prawa; LOW – lampka oświetlenia wskaźników

napięcia 12 V. Tranzystor T1 zaczyna przewodzić i włącza przekaźnik Pk1, w którym zostaje zwarty zestyk b–d. Jednocześnie zostaje włączony przekaźnik Pk2, zwierając zestyk b–d. Naładowany wcześniej kondensator C2 zaczyna rozładowywać się przez rezystor R2 i tranzystor T2. Po upływie czasu odpowiadającego stałej czasu rozładowania kondensatora C2, tranzystor T2 przestanie przewodzić i zostanie zwarty zestyk f–b, doprowadzający napięcie + 12 V do świateł mijania. Światła zostają włączone. Stan ten będzie trwał do chwili wyłączenia zapłonu przez kierowcę. Gdy zestyki Wz zostaną rozwarte, kondensator C1 zacznie rozładowywać się przez rezystor R1 i złącze baza-emiter tranzystora T1. Po

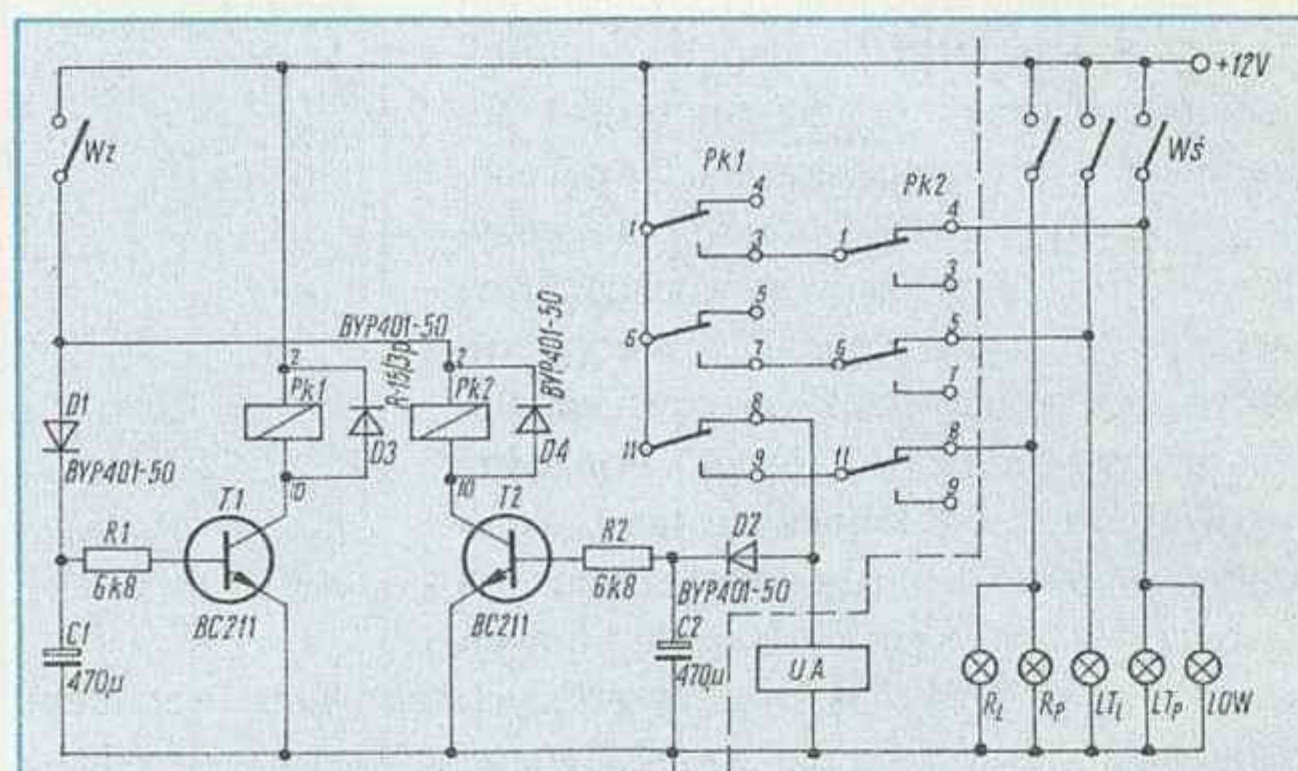


Rys. 2. Schemat dołączenia urządzenia dla samochodu Ford Eskort

rozładowaniu kondensatora C1, tranzystor T1 przestanie przewodzić i zestyk b–f przekaźnika Pk1 zostanie zwarty, co spowoduje wyłączenie świateł mijania. Zwarty zestyk b–f włącza urządzenie alarmowe UA w stan czuwania. Czas opóźnienia włączenia i wyłączenia świateł mijania zależy od wartości elementów R1, C1 oraz R2, C2. Elementy te należy dobrać doświadczalnie w czasie uruchomiania urządzenia. Dla wartości podanych na schemacie czas opóźnienia włączenia i wyłączenia świateł mijania wynosi 10 s.

Wskazówki wykonawcze

Przed wykonaniem urządzenia należy sprawdzić w swoim samochodzie jak są włączane światła mijania. Trzeba ustalić, czy reflektory świateł mijania są włączane razem czy oddzielnie z lampami tylnymi oraz czy są włączane stronami: lewa, prawa. Od tego zależy, ile zestyków muszą mieć przekaźniki, aby urządzenie nie ingerowało w dotychczasowe funkcje włącznika świateł Wś. W zależności od ustaleń dołączyć urządzenie do wyłącznika świateł wg schematu z rys. 1, 2 lub 3. Diodę D1 dołączyć bezpośrednio do wyłącznika zapłonu Wz lub do plusa cewki wysokiego napięcia. Ze względu na różnorodność przekaźników, jakie mogą być stosowane w urządzeniu, nie podano schematu płytek drukowanych.



Rys. 3. Schemat dołączenia urządzenia dla samochodu Volkswagen Golf

Jeżeli nie posiadamy schematu instalacji elektrycznej samochodu miejsce dołączenia urządzenia trzeba ustalić w następujący sposób: przewód o przekroju 1,5 ÷ 2 mm^2 dołączyć do plusa akumulatora przez bezpiecznik 8 A. Rozkręcić przełącznik świateł i dołączając do jego wyprowadzeń ten dodatkowy przewód ustalić obwody przednich świateł mijania oraz lamp tylnych. Właściwe połączenie spowoduje włączenie odpowiednich świateł i do nich należy dołączyć wyjścia urządzenia. Po dołączeniu urządzenia należy sprawdzić jego działanie w samochodzie przez włączenie zapłonu i zmierzenie czasu włączania i wyłączania. Następnie sprawdzić, czy po włączeniu świateł postojowych nie włączają się światła mijania. Przy prawidłowym dołączeniu urządzenia są zachowane wszystkie funkcje ręcznego włącznika świateł i można z niego skorzystać w razie awarii urządzenia elektronicznego. □

SŁOWNIK SKRÓTÓW ANGIELSKICH - ELEKTRONIKA, INFORMATYKA, TELEKOMUNIKACJA. Wydawnictwo SIGMA-NOT i Stowarzyszenie Elektryków Polskich, wyd. I, Warszawa 1993

Podstawowa literatura w tak szybko rozwijających się dziedzinach wiedzy, jak elektronika, informatyka i telekomunikacja ukazuje się na świecie w języku angielskim. Słownik wypełnia lukę istniejącą na rynku krajowym; jest przeznaczony zwłaszcza dla pracowników naukowych, inżynierów i studentów korzystających z literatury anglojęzycznej.

Słownik zawiera ponad 6 tys. skrótów, ich rozwinięcia w języku angielskim oraz odpowiedniki tych rozwinięć w języku polskim - w sumie ponad 10 tys. haseł. Część skrótów ma charakter ogólny - są one stosowane w różnych dyscyplinach nauki i techniki. Autorzy starali się wybrać skróty najbardziej rozpowszechnione w elektronice, informatyce i telekomunikacji oraz przedstawić je tak, jak najczęściej występują w tekstach anglojęzycznych. W przypadku tłumaczeń rozwinięć skrótów autorzy starali się stosować ogólnie przyjęte polskie terminy techniczne. Niekiedy wprowadzono nowe odpowiedniki słów angielskich, lepiej pasujące w danym kontekście do języka polskiego niż ich dosłowne tłumaczenie. (rw) □

Automatyczne powtarzanie odtwarzania

Tomasz Zieliński

Niedużym kosztem można wyposażyć większość magnetofonów z elektronicznym sterowaniem funkcjami napędu w wygodną funkcję automatycznego powtarzania odtwarzania. Oryginalny układ był zastosowany w radiomagnetofonie RMS 820S "Condor". Jest to również przykład niekonwencjonalnego zastosowania układu scalonego UCY7493 jako dwóch przerzutników.

Schemat układu jest przedstawiony na rys. 1. Po jednoczesnym naciśnięciu przycisków "Start" i "Przewijanie do tyłu" tranzystory T1 i T2 zostają zatkane i na wejściach bramki NAND B1 pojawiają się stany wysokie H. Wyjście bramki B1 przyjmuje stan niski L, sterując wejście przerzutnika A. Na wyjściu 11 tego przerzutnika pojawia się stan H wysterowujący tranzystor T3, na emiterze którego pojawia się napięcie 3÷4 V.

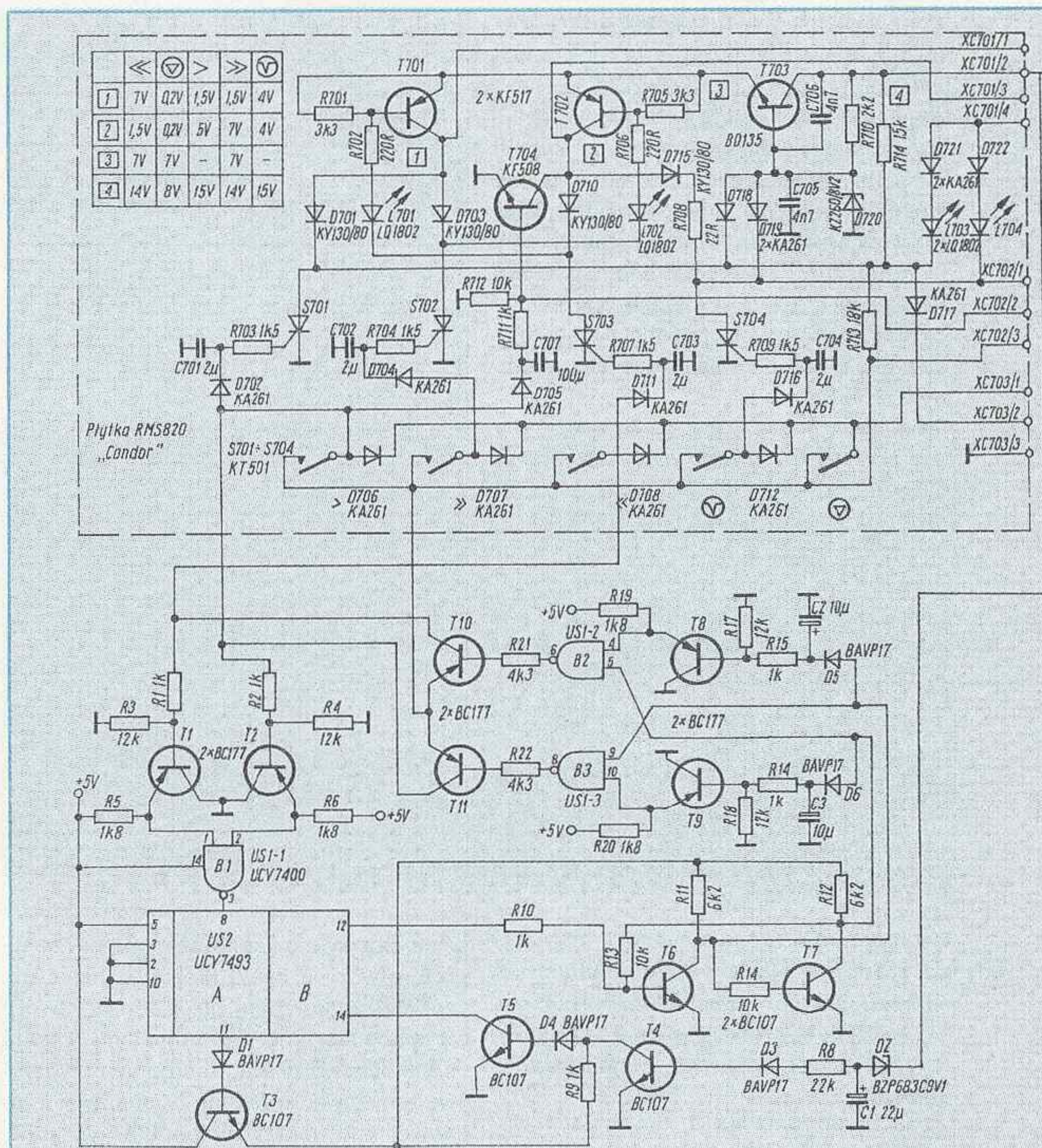
Podczas odtwarzania na kolektorze tranzystora VT703 magnetofonu "Condor" (znajduje się na płytce elektroniki sterującej funkcjami mechanizmu) występuje napięcie +15 V, przekraczające napięcie Zenera diody D2. Dioda D2 otwiera się wysterowując tranzystor T4, co z kolei powoduje zatkanie tranzystora T5. Na wyjściu 12 przerzutnika B pojawia się stan niski. Wyjście to steruje przerzutnik z tranzystorami T6 i T7. Przy stanie L na wyjściu 12 tranzystor T6 jest zatkany, na jego kolektorze występuje stan H, a więc tranzystor T7 przewodzi i na jego kolektorze występuje stan L (napięcie jest bliskie zero). W rezultacie, w punkcie A układu występuje stan H, a w punkcie B – stan L. Kondensator C2 ładuje się przez diodę D5, powodując zatkanie tranzystora T8. Wyjścia bramek B2 i B3 są połączone z bazami tranzystorów p-n-p T10 i T11 zatykając je przy stanach H na wyjściach. Po zakończeniu odtwarzania i zadziałania układu autostopu napięcie na kolektorze tranzystora VT703 spada do 8 V, dioda D2 przestaje przewodzić powodując zatkanie tranzystora T4. Na kolektorze tranzystora T4 pojawia się stan H, który wysterowuje tranzystor T5. Stan na wyjściu przerzutnika B zmienia się na H, zaczyna przewodzić tranzystor T6 powodując zatkanie tranzystora T7. Następuje zmiana stanów w punktach A i B, stan H w punkcie B powoduje ładowanie kondensatora C3. Na obu wejściach bramki B2 pojawia się stan H, a na jej wyjściu stan L, wysterowujący tranzystor T10. Emitery i kolektory tranzystorów T10 i T11 są połączone równolegle do przycisków włączających funkcje magnetofonu, w rezultacie więc tranzystor T10 spowoduje włączenie funkcji "Przewijanie do tyłu". Stan L na wyjściu bramki B2 będzie trwać do czasu rozładowania się kondensatora C3 (ok. 0,5 s). Po włączeniu funkcji "Przewijanie do tyłu" na kolektorze tranzystora VT703 ponownie pojawia się napięcie wyższe od napięcia diody Zenera D2. Sytuacja staje się podobna do sytuacji przy odtwarzaniu z tą jednak różnicą, że po zakończeniu przewijania i zadziałaniu autostopu stan L pojawia się na wyjściu bramki B3, a tranzystor T11 spowoduje włączenie funkcji odtwarzania. Po włączeniu odtwarzania opisana sytuacja powtarza się.

W celu wyłączenia układu należy ponownie nacisnąć przyciski "Start" i "Przewijanie do tyłu".

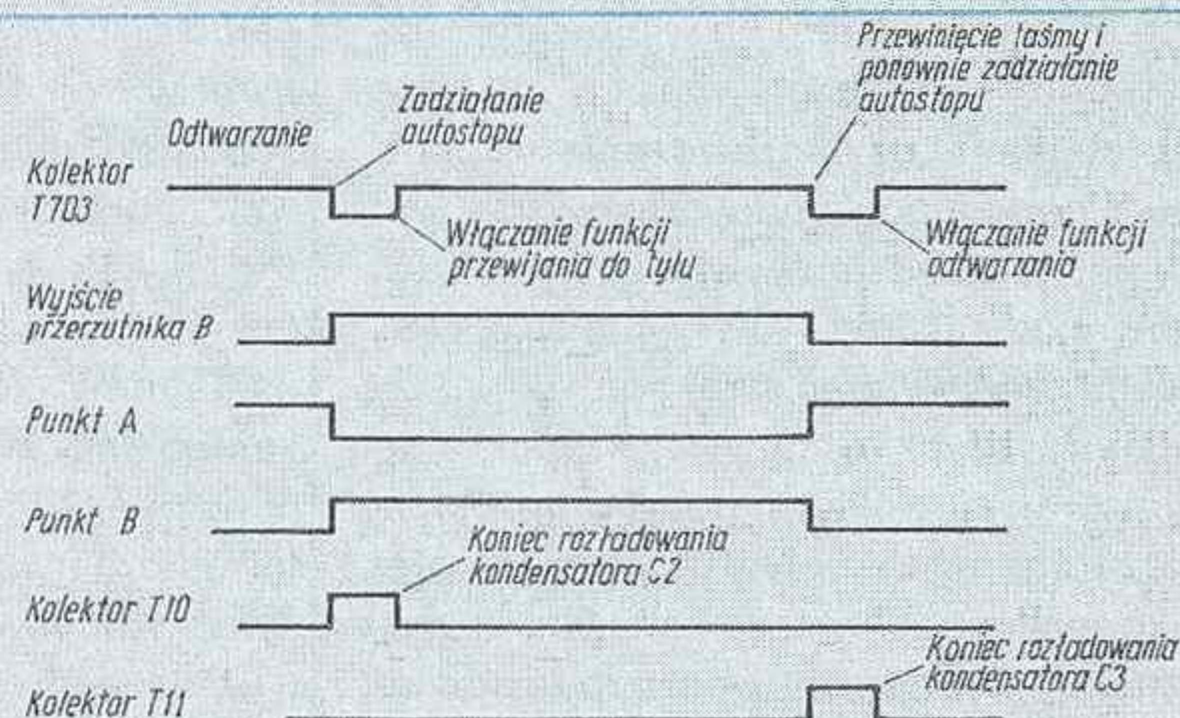
Zwiększenie pojemności kondensatora C1 wydłuża czas, w którym nie jest włączana żadna z funkcji.

Napięcie zasilające układ APO można uzyskać z prostego zasilacza stabilizowanego +5 V, stosując scalony stabilizator w rodzaju UL7805 lub podobny o napięciu 5 V.

Układ APO zastosowany w radiomagnetofonie RMS 820S "Condor" działa bezawaryjnie od ponad pół roku. □



Rys. 1. Schemat układu automatycznego powrotu odtwarzania i połączeń z radiomagnetofonem "Condor"



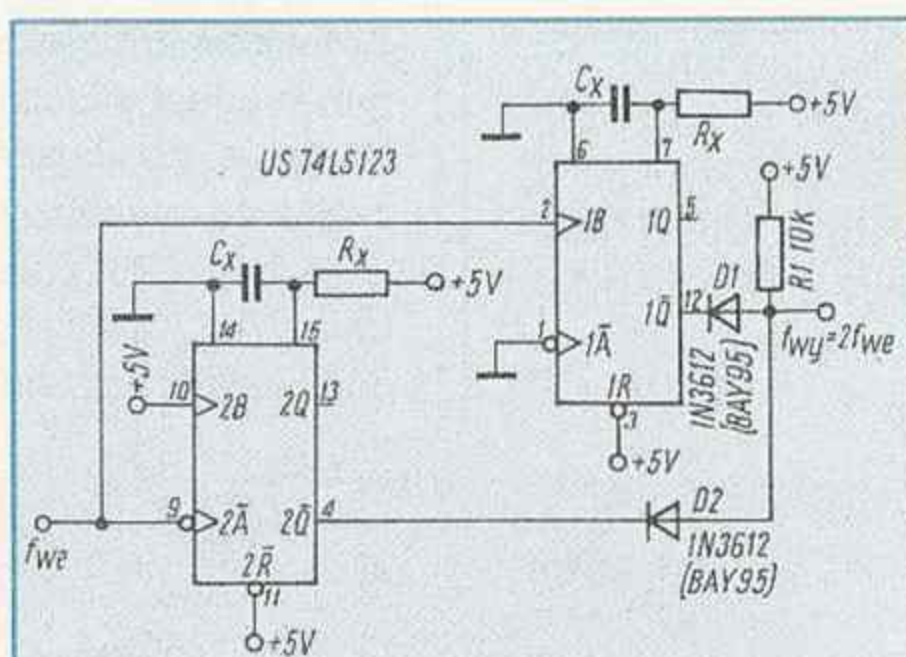
Rys. 2. Przebiegi napięć w układzie

Prosty podwajacz częstotliwości

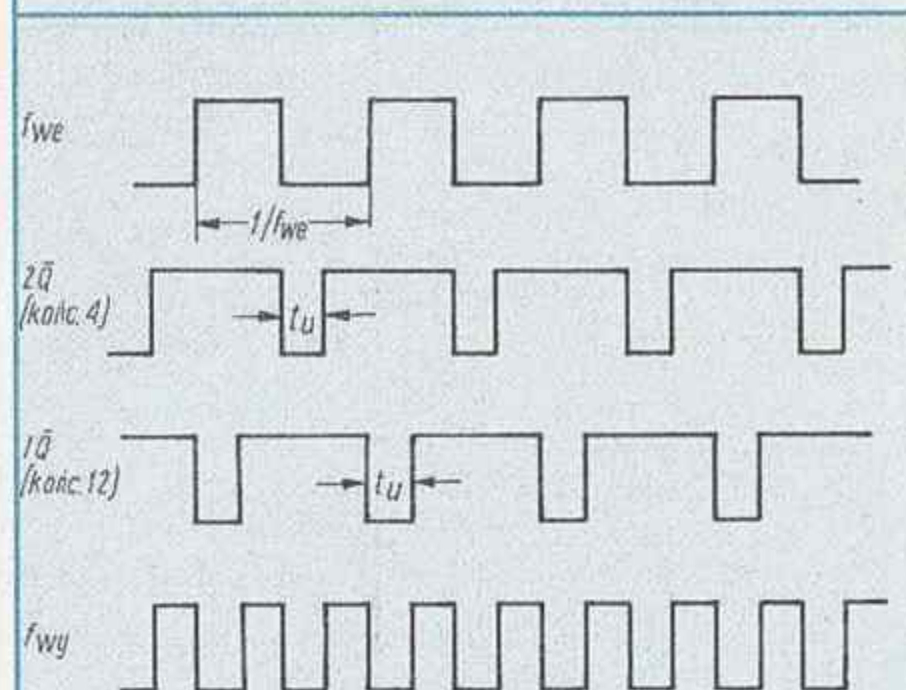
Najczęściej stosowanym działaniem arytmetycznym wykonywanym na częstotliwości sygnału jest dzielenie. Jednak w niektórych sytuacjach potrzebne jest także zwielokrotnianie częstotliwości, np. mnożenie przez dwa. W "Electronic Design" opisano prosty, pomysłowy układ podwajacza częstotliwości zawierający tylko jeden układ scalony – podwójny uniwibrator typu 123. Schemat układu przedstawiono na rys. 1.

Aby układ pracował prawidłowo powinny być spełnione pewne warunki. Sygnał wejściowy musi się charakteryzować współczynnikiem wypełnienia ok. 50% (czyli powinna to być fala w przybliżeniu symetryczna), szerokość impulsu z uniwibratora ma być mniejsza od połowy okresu sygnału wejściowego, a stałe czasowe R_x C_x w obu uniwibratorach powinny być jednakowe.

Działanie układu łatwo prześledzić na przebiegach czasowych (rys. 2). Układ pracuje na zasadzie podwójnego detektora zboczy impulsów. Jeden uniwibrator wykrywa zbocze ujemne, a drugi – dodatnie. W ten sposób za prostym układem sumy logicznej złożonym z dwóch diod D1 i D2 uzyskuje się przebieg o częstotliwości podwójnej: $f_{wy} = 2f_{we}$. Można



Rys. 1. Schemat układu podwajacza



Rys. 2. Przebiegi napięć w układzie w przypadku, gdy $t_u \approx 1/4f_{we}$

łatwo obliczyć zależność między współczynnikiem wypełnienia przebiegu wyjściowego *k* a szerokością impulsu z uniwibratora t_x:

$$t_x = (1 - k)/2f_{we}$$

W układzie 74LS123 szerokość impulsu wyjściowego jest określona wzorem:

$$t_x = 0,45\ R_x\ C_x \approx 0,5\ R_x\ C_x$$

Z obu powyższych wzorów wynika zależność:

$$0,5\ R_x\ C_x = (1 - k)/2f_{we}$$

a więc:

$$R_x\ C_x \approx (1 - k)/f_{we}$$

Jeżeli chce się uzyskać falę symetryczną, to k = 0,5 i wówczas

$$R_x\ C_x \approx 1/2f_{we}$$

Wynika stąd, że w celu uzyskania fali prostokątnej należy dobrać szerokość impulsu z uniwibratora równą $1/4f_{we}$.

Zaletą tego układu jest stabilność częstotliwości wyjściowej taka sama jak wejściowej. Stabilność współczynnika wypełnienia zależy natomiast od właściwości uniwibratora.

Diody można zastąpić krajowymi, np. typu BAY95 lub BAP795. *(mn)*

LITERATURA

Siebott J.C.: Circuit doubles input frequency. "Electronic Design". nr 17/1992, str. 68 □

Jeszcze o transformatorze AT110

Transformator wysokiego napięcia AT110 do telewizorów czarno-białych dostarcza zajęcia pokoleniom serwisowców. Każdy ma na niego swoje sposoby. O kilku już pisaliśmy, tu mamy jeszcze jeden.

Transformator wn typu AT110 jest stosowany w jednopłytowych telewizorach tranzystorowych, np. "Cygnus" i pochodnych. Przeważnie jest on wlutowany bezpośrednio w płytę główną, co utrudnia jego zbadanie czy sprawdzenie. Kłopotliwe i narażające płytę drukowaną jest również jego wylutowywanie.

Napisał do nas Pan Wawrzyniec Kościelniak, przedstawiając swój pomysł umożliwiający szybkie, łatwe i wielokrotne wyjmowanie transformatora wn z odbiornika bez narażania płyty na uszkodzenie. Wykorzystano tu fakt, że końcówki transformatora wystają ok. 5 mm ponad powierzchnię płytki drukowanej.

Przy pierwszej okazji – np. wymianie – należy wylutować transformator i oczyścić otwory z cyny. Można tu użyć np. zapałki zaostrzonej do średnicy otworu w płytce którą po nagrzaniu cyny wkłada się w otwór i obraca. Następnie przygotowujemy styki, uzyskane z podstawki lampowej typu "loktal", od popularnych dawniej lamp serii 21, w rodzaju EBL21 czy EF22. Na ogół wymaga to rozprucia starego odbiornika. Najlepsze do tego celu są końcówki ze sprężynkami ułożonymi w trójkąt, trochę gorzej nadają się końcówki dwusprężynkowe. Do końcówek z podstawki, po ich wyjęciu, przylutowujemy 25 ÷ 30 mm odcinki izolowanej linki miedzianej. Na lutowane miejsca naciągamy koszulkę izolacyjną. Drugi koniec linki lutujemy do drukowanej płytki w pobliżu otworu na końcówkę transformatora uważając aby nie zalać otworu cyną. Końcówek powinno być 11 czyli tyle, ile wyprowadzeń ma transformator. Dłuższe odcinki linki ułatwiają zakładanie końcówki na wyprowadzenia transformatora ale zwiększają możliwość pomyłek. W rezultacie uzyskujemy coś w rodzaju każdorazowo składanej podstawki pod transformator (czy rzeczywiście zrobienie jakiejś podstawki było nie do wykonania podczas produkcji odbiornika?). Transformator wkłada się lekko rozginając wyprowadzenia w otworach co go w nich utrzymuje, na wyprowadzenia nasuwa się końcówki... i wszystko. No, jeszcze tylko jedno lutowanie nad transformatorem, ale i to można zastąpić prostym złączem przelotowym szpilka – końcówka.

Jakie zalety ma takie rozwiązanie, może świadczyć przykład. Autor miał 5 skompletowanych transformatorów AT110 z przeceny. Wybranie najlepszego z nich, dającego pobór prądu odbiornika najbardziej zbliżony do znamionowego, nie było żadnym problemem, tak jak nie było problemem sprawdzanie podejrzanych transformatorów kolegów.

(Na podstawie listu Pana *Wawrzyńca Kościelniaka)* □

Firmy o których słyszymy — Schrack

Gdy wiosną 1920 r. zdemobilizowany z c.k. armii austriackiej oberlejtnant Eduard Schrack zakładał w Wiedniu firmę "diolaboratorium E. Schrack", był już wynalazcą i posiadaczem patentów na optyczny system stereometryczny oraz konstruktorem pierwszej austriackiej lampy elektronowej, nadającej się do produkcji seryjnej. Zainteresowanie radiotechniką doprowadziło go do wynalezienia układu o ujemnej rezystancji, a patent na ten układ omijał zastrzeżenia patentowe należące do ówczesnych "wielkich". Umożliwił on w praktyce rozwój austriackiej radiotechniki. Wkrótce z "Laboratorium" zrobiły się "Radiowerke zatrudniające w 1928 r. już 250 pracowników i produkujące 2,5 mln lamp elektronowych. Większość z nich była produkowana pod własną marką "Triotron", część pod firmami Philips i Telefunken.
W 1938 r. dr Schrack sprzedał produkcję lamp Philipsowi (zajęła się nią firma Horny należąca do Philipsa), który je produkował aż do 1959 r. Sam p. Schrack zakupił wiedeńską fabrykę należącą do szwedzkiego koncernu Ericsson, a powstała w ten sposób firma Schrack-Ericsson zajęła się produkcją wszelkiego rodzaju sprzętu telefonicznego. Dokładnie ograbiona przez okupanta w 1945 r. odrodziła się w 1958 r. jako Schrack Elektrizitats AG, producent sprzętu telefonicznego i automatyki elektrycznej. Obie dziedziny zaczęły się szybko elektronizować począwszy od końca lat 60. Ponowne połączenie się z Ericssonem przyniosło wymianę know-how, wsparcie kapitałowe i otwarcie rynków prawie całego świata.
Obecnie firma Schrack Elektronik AG należy w 33,5% do Ericssona, w 49,5% do konsorcjum banków austriackich i w 16,5% do p. Schracka - juniora. Organizacyjnie, jest to holding trzech firm: Schrack Telekom (technika biurowa, telefonia, sieci komórkowe, telefony bezprzewodowe, systemy ochrony przeciwpożarowej, systemy komunikacji wewnętrznej dla szpitali i hoteli), Schrack Datacom (urządzenia do obróbki i transmisji danych — fot. — sieci cyfrowe) oraz Schrack Aerospace (pracuje na zlecenia europejskiego programu kosmicznego, z czego "odpryski" stosuje w specjalistycznych urządzeniach dla techniki cywilnej). Największa z nich — pierwsza miała na koniec 1991 r. obrót roczny 2 mld szylingów i zatrudniała ok. 1800 osób.
Oto kilka etapów rozwoju produkcji w ostatnim okresie 1974 r. — elektroniczne centrale telefoniczne miejscowe, 1978 r. — cyfrowe sieci transmisji danych, 1981 r. — cyfrowy telefoniczny system biurowy, 1982 r. — uruchomienie własnej produkcji hybrydowych układów grubowarstwowych, 1983 r. — duże centrale telefoniczne cyfrowe, 1985 r. — wprowadzenie montażu powierzchniowego, 1989 r. — nowa generacja central cyfrowych.
Schrack Datacom, ściśle powiązany z zakładami Ericssona w Szwecji i dużą firmą amerykańską General DataComm, buduje sieci i systemy transmisji danych, które są dziś prawdziwym systemem nerwowym gospodarki.
Firmy należące do holdingu Schracka działają ostatnio intensywnie w Polsce, a z wynikami tej działalności zetknie się wkrótce prawie każdy — klient banku, użytkownik telefonu—, czy też pasażer kolei. Jedną z dziedzin aktywności Schracka jest system łączności dla NBP (Telebank) łączący dawne miasta wojewódzkie siecią radiowej transmisji mowy, tekstów i danych. Budowana jest też cyfrowa sieć łączności dla poczty. Zawarty został kontrakt na 100 tys. numerów systemu ADS (Austrian Digital Switching) dla publicznej sieci telefonicznej w dyrekcji wrocławskiej. Istnieją nawet perspektywy produkcji elementów tego systemu w Polsce, jeżeli wszyscy się dogadają.
Narzekający na drożyznę i jakość usług pasażerowie PKP nie wiedzą, że w dążeniu do poprawy działania nasza kolej zamówiła u Schracka przebudowę swej sieci telefonów kolejowych (niemałej, bo aż 120 tys. numerów) na cyfrową. Mają w niej pracować nowoczesne cyfrowe centrale abonenckie Multidat 10 000, każda zdolna do obsługi od kilkudziesięciu do 25 tys. abonentów. Przystosowane do pracy w sieci cyfrowej ISDN (jeszcze jej u nas nie ma ale musi być) są rozwiązaniem perspektywicznym nie tylko dla kolei. Pracują one w Polsce w licznych sieciach bankowych, zakładów energetycznych, uczelni i przedsiębiorstw o wielkich potrzebach w zakresie łączności.
Interesy w Polsce idą tak dobrze, że 1 maja 1992 r. założono w Warszawie spółkę z o.o. Schrack-Ericsson GmbH, w 100% kontrolowaną przez Schrack Telecom AG.
Wyjaśnienia wymaga jeszcze modem pokazany na fotografii. Jest to najnowszy model modemu firmy Schrack-LaCross SEC o szybkości transmisji do 19 200 bd/s, dużym wyborze standardów CCITT, z którymi może pracować oraz z zapewnionym zabezpieczeniem przesyłanych danych. Nie ma możliwości dostępu do bazy danych przez nie uprawnionego użytkownika: po wybraniu numeru przez operatora następuje automatyczne "oddzwonienie", tzn. modem wysyła tzw. password czyli hasło kodowe, korespondent potwierdza je, jeśli jest prawidłowe, i wtedy dopiero następuje transmisja danych. Modem ma 20 takich haseł wpisanych do pamięci, które operator dowolnie wybiera lub też mogą być wybierane automatycznie według określonego programu. Ułatwieniem przy obsłudze jest wyświetlanie kodów i danych dla obsługi na 4-liniowym wskaźniku LCD. Rozwiązanie z hasłem przypisanym tylko do jednego numeru telefonu uniemożliwia wszelkie "przecieki" informacji z jakichkolwiek przyczyn. *Leon Kossobudzki* □



Modem LaCross SEC - podwójne zabezpieczenie informacji *(Fot. Schrack)*

 Korespondencja własna **Cezary Rudnicki** PRONIC 92

W dniach od 30 listopada do 4 grudnia ub.r. w Paryżu, w Centrum Wystawowym (Parc des Exposition), odbywała się piąta już wystawa urządzeń elektronicznych pod nazwą Międzynarodowy Salon Urządzeń Produkcyjnych dla Elektroniki (Salon International des Equipments et Produits pour l'Electronique). Patronat nad wystawą sprawowało Francuskie Stowarzyszenie Dostawców dla Przemysłu Elektronicznego. PRONIC, to łatwo przyswajalna we wszystkich językach, skrótowa nazwa wystawy.

PRONIC'92 skupił wystawców reprezentujących 21 krajów, w tym 739 wytwórców i przedstawicielstw handlowych, kilkanaście stoisk należało do prasy technicznej. Największa liczba wystawców pochodziła oczywiście z Francji (316) natomiast wśród wystawców zagranicznych najliczniej były reprezentowane firmy z USA (110), RFN (108), Wielkiej Brytanii (57), Włoch (45), Szwajcarii (40) i Japonii (26).

Ekspozycja była podzielona na następujące sekcje tematyczne:

1. Urządzenia, materiały i wyroby na potrzeby produkcji elementów półprzewodnikowych, układów scalonych, układów hybrydowych i elementów biernych
2. Urządzenia, materiały i wyroby do produkcji płytek drukowanych
3. Urządzenia, materiały i wyroby do montażu elementów na płytkach drukowanych
4. Aparatura kontrolno-pomiarowa dla przemysłu elektronicznego
5. Kooperacja w przemyśle elektronicznym

Zdecydowaną większość stanowili wystawcy prezentujący eksponaty zaliczane do grupy 2 (372 wystawców) i grupy 3 (446), można zatem stwierdzić, że dominowała tematyka płytek drukowanych – ich wytwarzania i wykorzystania.

Jednocześnie z wystawą toczyły się obrady Międzynarodowej Konferencji poświęconej głównym jej tematom, czyli wytwarzaniu płytek drukowanych i technice montażu powierzchniowego. Współorganizatorami tej Konferencji były koncerny prasowe z USA (Cahners) i RFN (Vogel Verlag). Uczestnicy konferencji z Europy, Japonii i USA wygłaszali referaty wywołujące ożywione dyskusje. Teksty wygłoszonych referatów znajdują się w dyspozycji naszej redakcji.

Konferencja obejmowała 5 półdniowych sesji poświęconych różnym aspektom stosowania techniki montażu powierzchniowego. Sesja A dotyczyła zagadnień związanych z precyzyjnym układaniem elementów na płytkach drukowanych. W sesji B omawiano problemy związane z jakością i działaniami na rzecz ochrony środowiska naturalnego, niezbędnymi w wyniku upowszechniania nowej techniki. W sesji C zajęto się zagadnieniami występującymi w procesach masowej produkcji płytek; omawiano m.in. oprogramowanie produkcyjne, przedstawiono nowoczesne procesy wytwórcze i automatyczną identyfikację płytek. Sesja D dotyczyła nowoczesnych metod lutowania podzespołów, a w sesji E omawiano aspekty ekonomiczne nowych technik wytwarzania płytek.

Francuski przemysł elektroniczny ze swym 20% udziałem zajmuje na rynku europejskim drugą pozycję po RFN (35%), a przed USA (18%). W 1991 r. wartość wyprodukowanych we Francji wyrobów przemysłu elektronicznego wyniosła 197,5 mln franków francuskich (około 36 mln dolarów), a całkowita wartość sprzedaży wyrobów elektronicznych wyniosła 215,5 mln franków, co oznacza ujemny bilans handlowy francuskiej elektroniki. Liczba zatrudnionych wynosiła ogółem 209 tys. osób, z czego 146 tys. (70%) stanowiły "białe kołnieżyki" (pracownicy koncepcyjni – kadra), a 30%, czyli 63 tys. osób – "niebieskie kołnieżyki" (pracownicy fizyczni – bezpośrednio produkcyjni). Liczby świadczą o daleko posuniętej automatyzacji produkcji tego przemysłu. Zapowiadane są dalsze postępy w automatyzacji produkcji i dalsza redukcja liczby zatrudnionych.

We Francji wytwarza się rocznie 2,2 mln metrów kwadratowych płytek drukowanych. Na tych płytkach montuje się, przy zastosowaniu techniki SMT (montażu powierzchniowego), 12 miliardów elementów. Ponad połowa (54%) sprzętu RTV jest wytwarzana przy wykorzystaniu tej techniki. W telekomunikacji, sprzęcie profesjonalnym i przemyśle samochodowym technika SMT jest wykorzystywana w ok. 30% wyrobów. Wg zapowiedzi, w ciągu najbliższych 5 lat jest spodziewane zwiększenie udziału tej techniki we wszystkich sektorach do 60%.

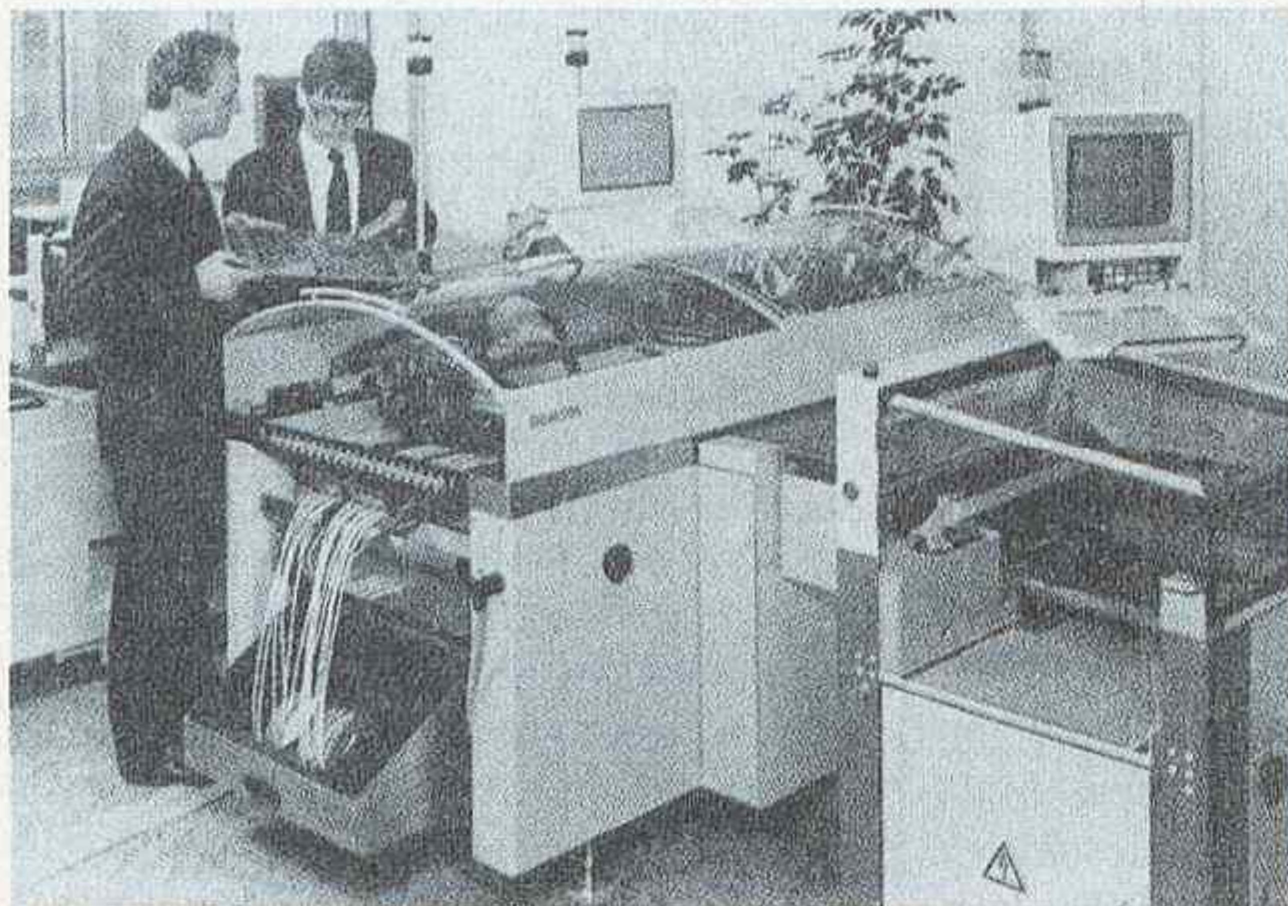
PRONIC – Nowości z całego świata

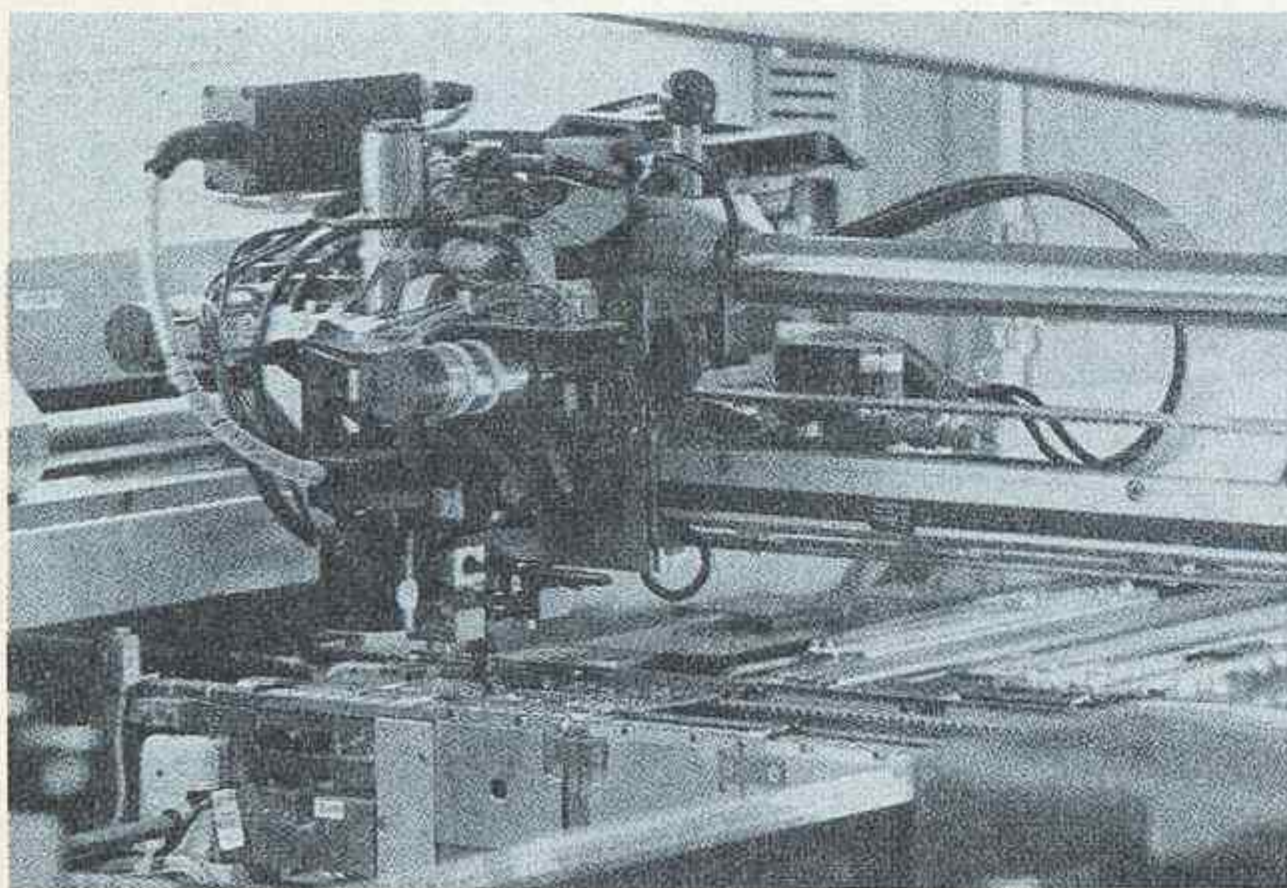
PRONIC'92 był miejscem prezentacji nowych maszyn i urządzeń przeznaczonych dla mikroelektroniki i do montażu podzespołów elektronicznych na płytkach drukowanych.

Czołową pozycję na rynku europejskim w zakresie urządzeń do montażu powierzchniowego zajmuje firma Siemens. Mimo silnej komkurencji ze strony wytwórców japońskich jej udział w rynku europejskim wynosi 45%. Urządzenia Siemensa charakteryzują się dużą szybkością działania, precyzją i elastycznością.

Urządzenie SIPLACE 80S (rys.1) jest dedykowane producentom sprzętu powszechnego użytku i elektroniki samochodowej. Maszyna może montować do 39 tys. elementów na godzinę, na płytkach o wymiarach 460 mm x 610 mm; rozróżnia 240 typów elementów. Jest wyposażona w układ automatycznego pozycjonowania elementów i układ rozpoznawania kształtów. Może składać się z jednego, dwóch lub trzech modułów, z których każdy ma wydajność 13 tys. elementów na godzinę i każdy z nich może montować 80 różnych typów elementów dostarczanych na taśmach 8 mm. Inna maszyna Siemensa, HS-180HR (rys.2) charakteryzuje się wielką precyzją działania. Może być stosowana do montażu elementów o wyprowadzeniach odległych od siebie nawet

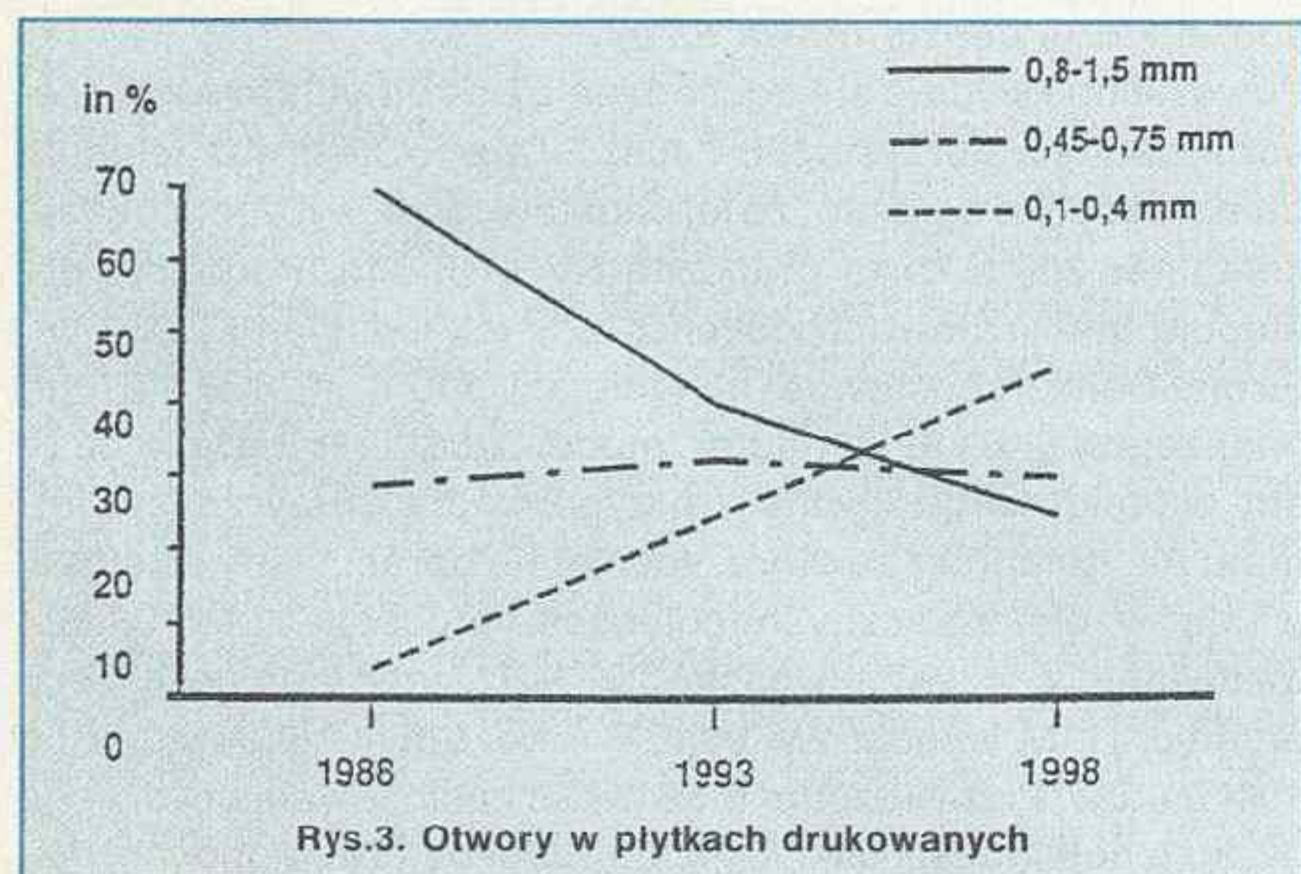
Rys.1. Siplace 80S firmy Siemens





Rys.2. HS-180HR firmy Siemens

o 0,4 mm, takich jak np. flatpack (obudowa płaska), TAB i PLCC. Układa elementy z tolerancją ±50 mikrometrów. Wydajność jej wynosi 4 tys. elementów na godzinę co kwalifikuje ją do grupy urządzeń o średniej wydajności.
Urządzenia do montażu powierzchniowego były prezentowane również przez inne firmy, m.in. japońskie. Firma Fuji Machine z Japonii przedstawiła CP4-4000 o wydajności 18 tys. elementów na godzinę. Elementy mogą być dostarczane na taśmach 8, 12, 16, 24 lub 32 mm z podajników, których liczba nie może przekroczyć 140. Maksymalne wymiary płytki: 356 mm x 457 mm, przy grubości od 0,8 do 4 mm. Inne urządzenie tej firmy, IP2-4000 (o średniej wydajności) montuje 4 tys.



Rys.3. Otwory w płytkach drukowanych

elementów na godzinę ale z błędem ułożenia poniżej 50 mikrometrów. Obie maszyny są wyposażone w układy pozycjonujące z kamerami CCD.
O wzroście gęstości upakowania płytek drukowanych, na których są montowane układy elektroniczne, o postępie jaki dokonał się w ciągu ostatnich lat świadczy wykres na rys.3. Jeszcze w 1988 r. otwory o średnicach 0,8 ÷ 1,5 mm stanowiły 70% wszystkich otworów w płytkach drukowanych. W 1993 r. będą stanowić już tylko 40%, blisko 30% będą stanowić otwory o średnicach 0,1 ÷ 0,4 mm. W latach dziewięćdziesiątych powszechne stanie się stosowanie płytek o 24 warstwach z otworami o gęstości do 32/cm^2, będą to w zdecydowanej większości otwory metalizowane, stanowiące przejścia między poszczególnymi warstwami płytek. Wykonywanie takich otworów nastręcza mnóstwo problemów technicznych, technolologicznych i materiałowych. Referat poświęcony tej tematyce przedstawił Juergen Skrypczinski z firmy Hawera Praezisionswerkzeuge.
Do nowoczesnych metod wytwarzania płytek drukowanych,



Rys.4. Frezarka do płytek drukowanych

szczególnie płytek układów modelowych, należą metody polegające na frezowaniu i wycinaniu laserem. Obie metody dają się łatwo przystosować do sterowania programowego z komputera klasy PC. Większość programów typu CAD/CAM można adaptować do tego celu.
Francuska firma CIF przedstawiła frezarkę do płytek drukowanych sterowaną programowo (rys.4). Niezbędny jest do współpracy z nią komputer z programem do projektowania płytek drukowanych i dający możliwość współpracy z ploterem w standardzie Gerbera. Frezarka umożliwia tworzenie płytek do układów modelowych, dwustronnych o wymiarach 300 mm x 200 mm, z laminatu o grubości od 0,7 do 2,5 mm, z otworami rozłożonymi w siatce 0,1 cala.
Amerykańska firma Axtech przedstawiła urządzenia i oprogramowanie do testowania płytek drukowanych, z elementami i bez elementów. Dane to testowania są tworzone programo-



Rys.5. TTI3400 firmy Test Technology International

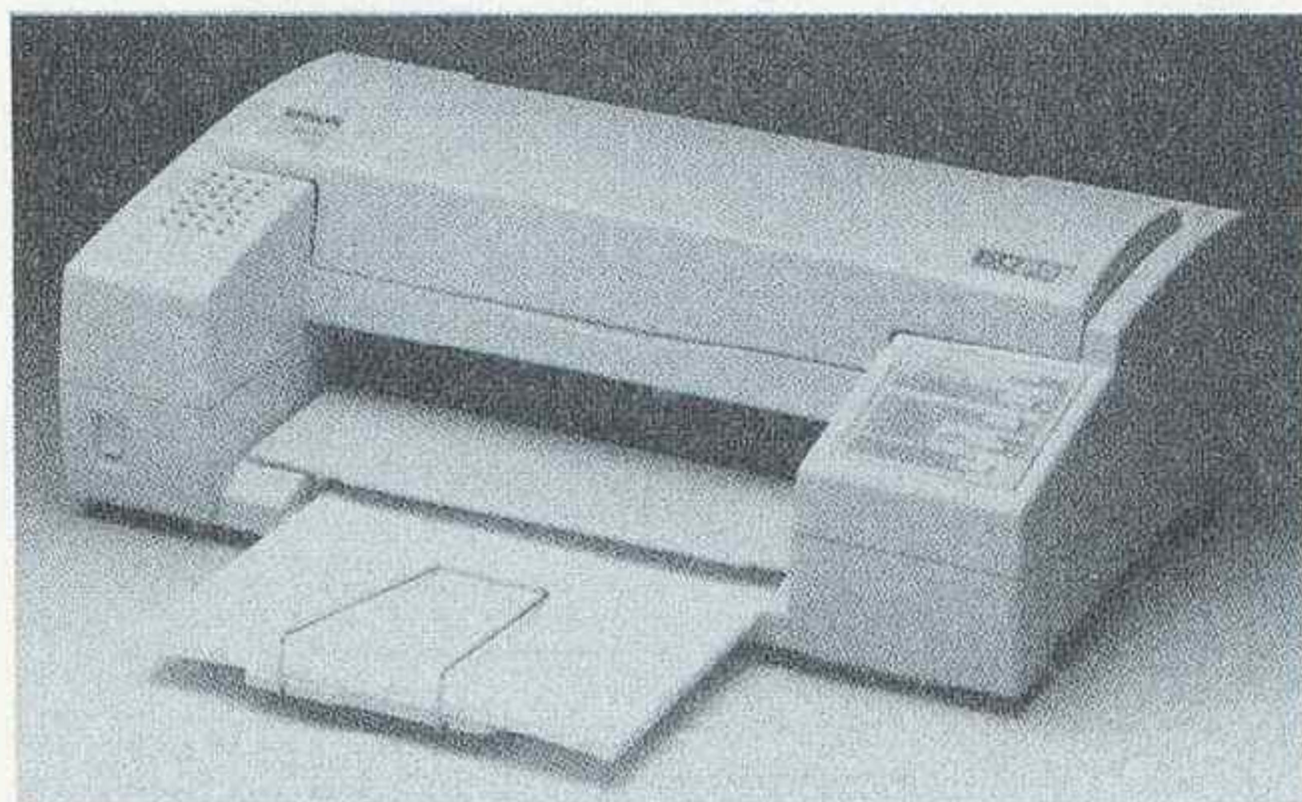
wo, na podstawie list połączeń używanych w programach typu CAD. Oprogramowanie do testowania jest nazywane w skrócie CAT (Computer Aided Testing). Jeden z programów, o nazwie "Multiplate Plus" umożliwia tworzenie programu testów na podstawie sieci połączeń badanego układu. Standardowo korzysta się w testach z urządzeń innej amerykańskiej firmy – Test Technology International.
Urządzenie TTI3400 (rys.5) we współpracy z komputerem klasy PC 32-bitowym, pracującym w systemie operacyjnym DOS, umożliwia testowanie płytek bez elementów. Badane są ciągłości ścieżek i wielkości ich rezystancji, rezystancje izolacji i napięcia przebicia. Standardowe głowice pomiarowe umożliwiają testowanie płytek z otworami w siatce 0,025 cala. Osiągalne są również specjalne głowice do płytek z otworami o siatce 0,01 cala.
Urządzenie MDA umożliwia testowanie płytek z elementami, testy polegają na wymuszaniu prądów i pomiarach napięć wg programu. Zakres wymuszanych prądów wynosi 0,001 ÷ 1 mA, a zakres pomiaru napięć od 1 mV do 10 V. Zakres pomiarów rezystancji wynosi od 1 Ω do 5 MΩ a pojemności – od 10 pF do 6,8 μF. Możliwe jest ponadto testowanie funkcjonalne diod, tranzystorów i układów scalonych. W przypadku układów scalonych sprawdza się również prawidłowość orientacji układu. □

Komputer Expo '93

Cezary Rudnicki

Już po raz ósmy w Warszawie odbyły się doroczne Międzynarodowe Targi Komputer Expo. W dniach od 26 do 29 stycznia, w trzech miejscach – w Pałacu Kultury i Nauki, w hotelu Victoria i w nowym Centrum Targowym "Mokotów", 724 firmy z całego świata przedstawiały sprzęt i sieci komputerowe, urządzenia peryferyjne i podzespoły oraz oprogramowanie. Uroczystego otwarcia Targów dokonał wicepremier Henryk Goryszewski z udziałem ministra współpracy gospodarczej z zagranicą i kilku wiceministrów. W uroczystości brali również udział przedstawiciele korpusu dyplomatycznego i kół biznesu.
Połowa rynku komputerowego krajów byłej RWPG – to rynek polski. Dane Głównego Urzędu Statystycznego i Biura Informatyki URM wskazują, że w Polsce sprzedano w roku 1991 około 100 tysięcy komputerów, sprzedaż w roku 1992 szacuje się na około 150 tysięcy sztuk. W Polsce mają swoje przedstawicielstwa największe firmy światowe takie jak IBM, DEC, DELL, Hewlett-Packard, Apple, Bull i Computerland. Duże obroty osiągają również producenci krajowi wśród których prym wiodą Optimus i Protech; 50-60% sprzedanych komputerów krajowych to wyroby tych dwóch firm.
Na początku bieżącej dekady zaczął się kształtować w Polsce rynek oprogramowania. Wcześniej korzystano z kopii programów uzyskiwanych różnymi nieoficjalnymi sposobami. Obecnie kupuje się komputery z zainstalowanym podstawowym oprogramowaniem takim jak system operacyjny DOS i środowisko graficzne Windows. Użytkownicy programów przekonują się, że stosowanie legalnych kopii ma swoje zalety; są do dyspozycji podręczniki i instrukcje instalacji, można korzystać z konsultacji u producenta a także otrzymuje się unowocześnione wersje programów.

Rys.1. Drukarka Stylus 800 firmy Epson



Sprzęt

Na targach były obecne prawie wszystkie liczące się na polskim rynku firmy komputerowe. Wystawa jest organizowana w takim okresie, w którym firmy komputerowe przygotowują się do występu na największej tego typu europejskiej imprezie jaką są Targi Komputerowe CeBIT. Z tego względu nigdy nie było i chyba nie będzie na warszawskiej wystawie zbyt wielu rewelacji. Jedyny precedens stworzyła firma Epson, o której będzie mowa dalej.
Powszechne wydaje się odchodzenie od komputerów z procesorem 286 na korzyść 386 i 486. Firma Protech już jesienią ubiegłego roku ogłosiła, że jej podstawowym wyrobem będzie komputer 386 z kartą graficzną SVGA mono. Podobnie postępują inni krajowi producenci tacy jak Optimus i ECS.
Firma Dell przedstawiła najmniejszy (19,7 x 28 x 3,2 cm) i najlżejszy (1,6 kg) komputer, model 320SLi (Fotografia na IV str. okładki). Jego wymiary przypominają gruby zeszyt formatu A4. Komputer zawiera, specjalnie opracowany do stosowania w elektronicznych notesach, procesor Intel 386SL, taktowany z częstotliwością 20 MHz, a pojemność jego pamięci RAM wynosi 2M bajtów i może być zwiększona do 10M bajtów. Przewidziano możliwość zastosowania twardego dysku o pojemności 60M, 80M lub 120M bajtów. Monochromatyczny ekran komputera o przekątnej 24 cm daje jasny ostry obraz o rozdzielczości 640 x 480 pikseli i o 64 stopniach szarości. Komputer jest wyposażony w standardowe porty, równoległy i szeregowy, wyjście do zewnętrznego monitora VGA, zewnętrznej klawiatury i myszy. Wewnętrzna bateria NiMH, po naładowaniu, umożliwia 3-godzinną pracę komputera. Więcej szczegółów na temat tego komputera i jego ocenę eksploatacyjną zamieścimy w jednym z kolejnych numerów Radioelektronika.
Firma Epson zaprezentowała, po raz pierwszy w Europie, najnowsze swoje opracowania, a w tym drukarkę atramentową Ink-Jet Stylus 800, drukarkę laserową EPL-5200/500 i drukarkę igłową LQ-570+. "W ostatniej chwili sprowadziliśmy tę drukarkę (Stylus 800 – cr) z Japonii, aby zdążyć na warszawskie targi. To, że jest to pierwszy pokaz w Europie świadczy o randze imprezy i wadze, jaką przykładamy do obecności na polskim rynku – powiedział szef polskiego oddziału firmy Zbigniew Duchowicz. Znakomita jakość druku i małe koszty eksploatacji są wyróżniającymi ją cechami, (rys.1). Jest to drukarka z głowicą piezoelektryczną, w której



Rys.2. Drukarka LC 24-100 firmy Star prezentowana przez ABC Data

kropla atramentu jest tworzona przez ruchomą membranę; ruch membrany jest powodowany zmianą wymiarów piezoelementu wywołaną doprowadzonym napięciem. Ta metoda tworzenia kropli daje lepsze rezultaty niż metoda termiczna, która często powoduje rozpraszanie kropli i powstawanie, w otoczeniu kropli głównej, kilku mniejszych kropli "satelitarnych". Głowica z cienkimi dyszami umożliwia drukowanie z rozdzielczością 360 x 360 punktów na cal. Uzyskuje się bardzo dobry jakościowo druk o wyraźnych konturach. Drukarka może drukować siedmioma zestawami czcionek, z których 4 mogą być skalowane w zakresie od 8 do 32 punktów (wysokość pisma od 3 do 12 mm) i jest wyposażona w 14 zestawów znaków, łącznie ze znakami określanymi na stronach kodowych 852 (polska) i 855 (cyrylica).

W stoisku firmy ABC Data Warszawa po raz pierwszy zobaczyła drukarki Star LC-100 i LC 24-100. Pierwsza z nich jest 9-igłową drukarką kolorową a druga to 24-igłowa drukarka graficzna (rys.2). Jej rozdzielczość wynosi 360 x 360 punktów na cal. Drukuje dwukierunkowo z szybkością 240 znaków na sekundę. Jest wyposażona w układ kompresji, dzięki czemu uzyskano skrócenie czasu przekazywania danych do drukarki. Ma to istotne znaczenie przy drukowaniu grafiki, nie tylko tak rozbudowanej jak parowóz na zdjęciu ale i schematów elektrycznych czy też rysunków płytek montażowych (drukowanych) układów elektronicznych.

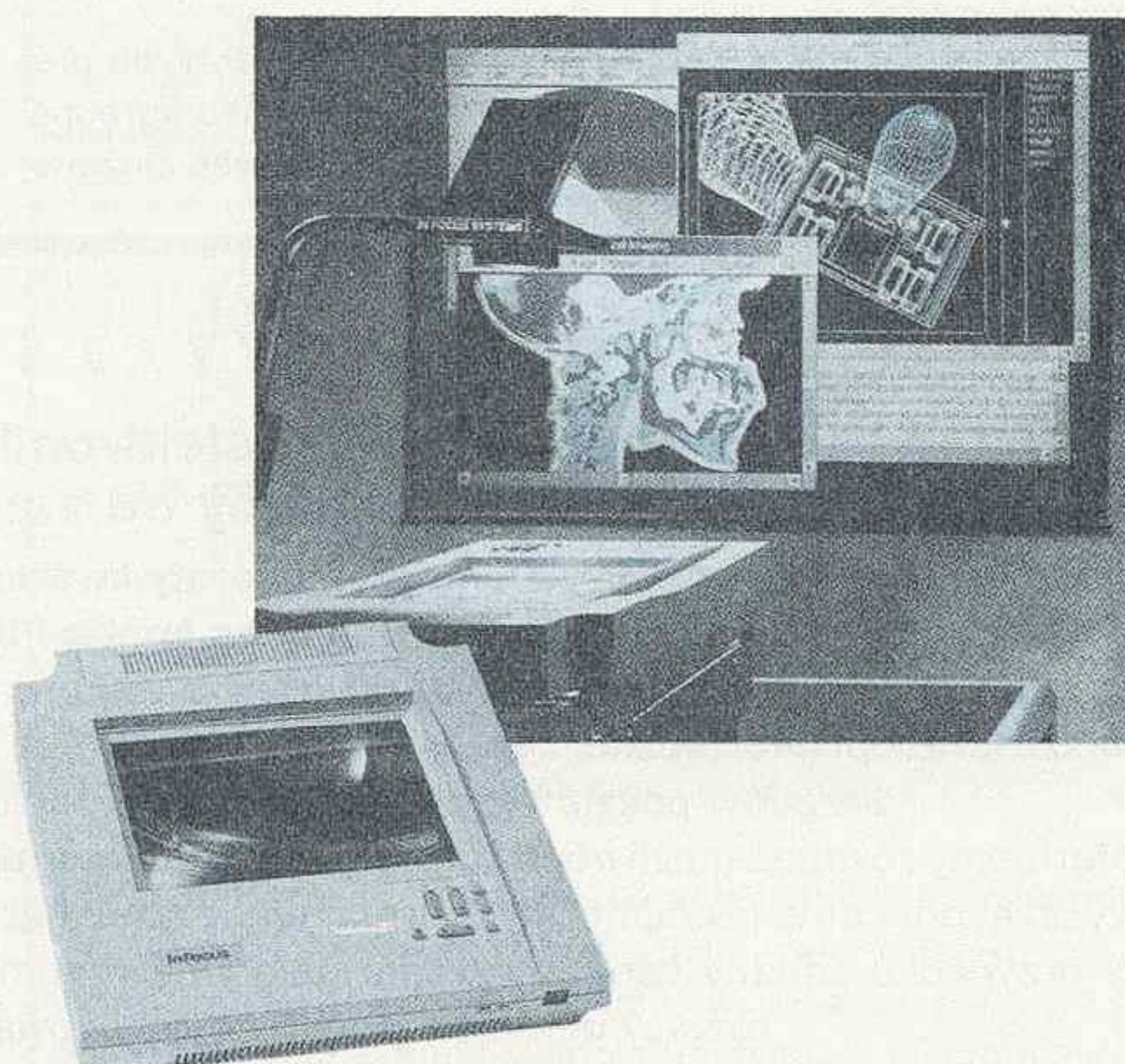
Drukarki były również oferowane przez firmę Citizen, reprezentowaną w Polsce przez wrocławską firmę Incom. Drukarki Swift 200 i Swift 240, 24-igłowe, przygotowane specjalnie na rynek Europy Środkowo-Wschodniej. Drukarki mogą pracować z szybkością 216 znaków na sekundę w trybie draft lub 72 zn/s w trybie najwyższej jakości LQ; może drukować również na folii.

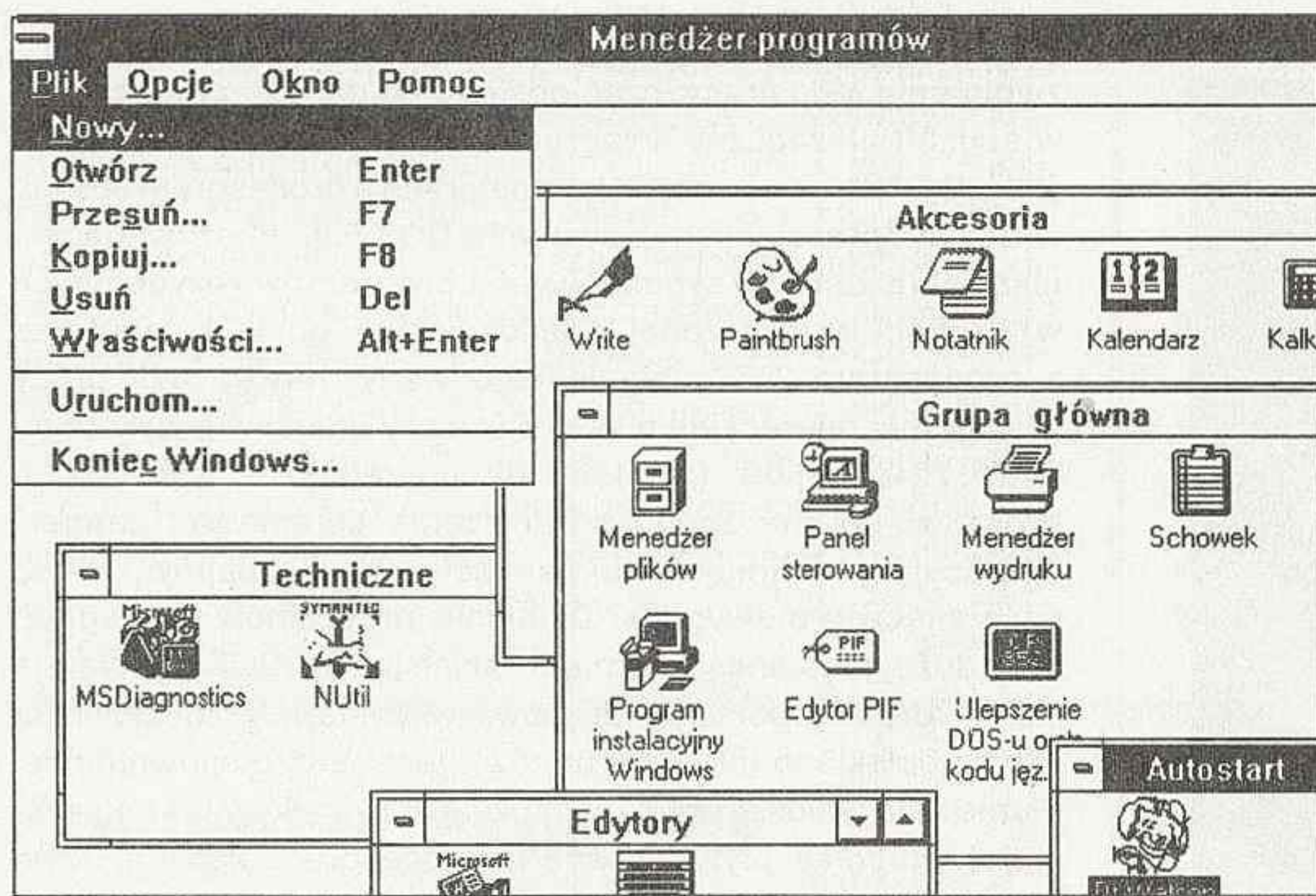
Największy światowy producent twardych dysków, firma Seagate, reprezentowana w Polsce prze Incom z Wrocławia, przygotowała specjalną ofertę dla polskich odbiorców. Do każdego dysku ST315A, o pojemności 40M bajtów, firma dodaje bezpłatnie legalną kopię programu SuperStor (SSTOR), który umożliwia powiększenie pojemności dysku nawet do 80M bajtów, zależnie od rodzaju przechowywanych zbiorów. Działanie programu polega na szybkim pakowaniu zbiorów przy zapisie i rozpakowywaniu przy odczycie. Podczas normalnej eksploatacji komputera nie zauważa się zwolnienia jego pracy; czas dostępu do danych zwiększa się w sposób nieznaczny. Program SSTOR może być należycie wykorzystany w nowszych komputerach z procesorem 386 lub wyższym, pracujących w systemie DOS 5.0, umożliwiającym lokowanie zbiorów systemowych i programów rezydentnych w pamięci rozszerzonej. Zastosowanie go w komputerze z procesorem 286 odsłania jego wady, nawet przy pracy w systemie operacyjnym DOS 5.0, który umożliwia wykorzystanie 704k bajtów (zamiast jak uprzednio – tylko 640k), prowadzi do znacznego ograniczenia pojemności pamięci operacyjnej – zajmuje w tej pamięci około 60k bajtów. Jest to dość znaczna niewygoda. Działanie programów wymagających dużej pojemności pamięci, takich jak np. CORWIN wersja 1.0 – korektor polskich tekstów, korzystający ze słownika języka polskiego (ok. 400k bajtów), jest bardzo spowolnione. Płynie stąd wniosek chyba jednoznaczny – należy jak najszybciej wymieniać płyty główne z procesorem 286 na nowe z procesorem nowszego typu (386lub 486). W przypadku trwania przy starych rozwiązaniach takie sytuacje mogą występować coraz częściej.

Firma KT Technology Poland reprezentująca w Polsce firmę amerykańską KT Technology przedstawiła przenośny twardy dysk do komputera. W obudowie o wymiarach 148 x 24 x 28 mm mieści się 2,5 calowy dysk, formatowany o pojemności 40M, 60M, 80M lub 120M bajtów, o czasie dostępu 16 ms. Dysk łączy się z komputerem za pomocą kabla dołączonego do wyjścia równoległego, a po dołączeniu do komputera, jest rozpoznawany jako kolejny dysk logiczny, np. D w przypadku komputera z jednym dyskiem (C), i może służyć do przechowywania zbiorów. Może być stosowany również, w systemach komputerowych przechowujących cenne dane, jako kopia dysku podstawowego.

Oferta firmy Polixel obejmowała ciekłokrystaliczne panele projekcyjne pochodzące z firmy amerykańskiej InFocus i dostępne w kraju. Przedstawiono szeroką gamę paneli o rozdzielczości odpowiadającej kartom graficznym VGA (640 x 480), SVGA (1024 x 768) i XGA (1152 x 900). Rys.3 przedstawia model 7600XGA o maksymalnej rozdzielczości.

Rys.3. Panel projekcyjny 7600XGA firmy InFocus prezentowany przez firmę Polixel





Rys.4. Polskojęzyczny ekran Windows 3.1

z kilku komputerów. Umożliwia wymianę informacji pomiędzy wszystkimi użytkownikami sieci, korzystanie z danych i aktualnych informacji. Wszyscy użytkownicy sieci mają do dyspozycji wszystkie istniejące w sieci urządzenia zewnętrzne. Drukarki, twarde dyski, pamięci CD-ROM mogą być wykorzystywane przez wszystkich członków zespołu. Prezentacje Windows for Workgroups były prowadzone w stoiskach kilku firm zajmujących się dystrybucją pakietu. Szczegółowy opis i ocenę eksploatacyjną tego pakietu programowego zamieścimy w jednym z kolejnych numerów naszego pisma.

Firma Protech, znana z komputerów, zaprezentowała na targach oryginalny polski program do obsługi sprzedaży, magazynu i działu produkcji dla hurtowni, wielkich sklepów i biur handlowych. Program nosi nazwę Polka for Windows. Jest prosty w obsłudze i może być dopasowany do indywidualnych potrzeb.

Oprogramowanie

Wielkim powodzeniem cieszyło się stoisko firmy Microsoft, światowego potentata w dziedzinie oprogramowania, firmy obecnej po raz pierwszy na warszawskiej imprezie. Zaprezentowano polską wersję popularnego pakietu programowego Microsoft Windows 3.1, zapowiedziano opracowanie polskich wersji pakietów programowych Works for Windows (obsługa biura) i Word for Windows (edytor tekstów). Wersja polskojęzyczna windows 3.1 została wzbogacona o program konwersji zbiorów tekstowych umożliwiający przetworzenie zbiorów tekstowych, pisanych w językach Europy środkowo-wschodniej na formaty 1250 (Windows) i 852 (DOS). Specjalny program uzupełnia system operacyjny MS-DOS o możliwość obsługi strony kodowej 852, zawierającej polskie znaki diaktryczne. Jest to szczególnie istotne dla tych użytkowników komputerów PC, którzy używają starszych niż 5.0 wersji MS-DOS. Na rys.4 przedstawiono widok polskojęzycznego ekranu Windows 3.1. Zastrzeżenia może budzić stosowane polskie nazewnictwo i pozostawienie niektórych nazw w języku angielskim (Write, Paintbrush). Często używa się słowa menedżer, jest Menedżer programów, Menedżer plików i Menedżer wydruku.

Dużym powodzeniem wśród zwiedzających cieszyły się prezentacje pakietu programowego Windows for Workgroups. Jest to oprogramowanie małej sieci komputerowej, złożonej

Wydarzenia

Redakcja "Obserwatora Targowego" – pisma codziennego wydawanego w czasie trwania targów zorganizowała plebiscyt na najciekawiej urządzone stoisko i najlepszą informację o przedstawianych eksponatach. Nagrody zdobyły warszawskie firmy Pro-Test i MSP. Ekspozycja Pro-Testu, reprezentującego na rynku polskim firmę WordPerfect Corporation, była zorganizowana w formie saloonu z XIX wieku, w którym niezbędnymi atrybutami były drewniane stoły i zydle, bar, rozrzucone na stołach karty do gry oraz stare banknoty dolarowe; broń należało zostawiać przy wejściu. W tej scenerii odbywały się prezentacje polskiej wersji edytora tekstów WordPerfect 5.1. Drugi laureat – MSP, dystrybutor programów, akcesoriów komputerowych oraz organizator pokazów i szkoleń, uzyskał uznanie jury za wysoce fachową informację o swej ofercie, która należała do najciekawszych i najbogatszych. Osoby biorące udział w plebiscycie zostały uhonorowane nagrodami w postaci gier komputerowych.

Ciekawą informację zamieściło w dniu 27 stycznia Życie Warszawy, wkładając w usta wicepremiera stwierdzenie, że komputer jest "narzędziem porozumienia między Stwórcą a człowiekiem". Pan Henryk Goryszewski powiedział w istocie, w swym wystąpieniu na otwarcie targów, że "Komputer......pozwala komunikować ludzkości myśl twórcy". Mogłoby się niekiedy wydawać, że pomyłka o jedną literę to nic wielkiego (!). □

OGŁOSZENIA

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 35-57-80. RO/205/92

OTV RADZIECKIE przenośne — stacjonarne: serwis, piloty, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul.Chmielna 10, tel. 27-47-72. RO/035/92

VIDEO HEAD SERWICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów elektronicznych hurt i detal. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. UNIPOL skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków. RO/196/92

"ASTRAL", sprzedaż elektronicznego sprzętu ochrony mienia renomowanych firm światowych: FBII, VISONIC, CROW. **Warszawa, Leszno 8, tel/fax 38-70-11.** RO/200/92

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak,75-337 Koszalin, ul. Wyki 19/ 6, tel. 41-28-13. RO/034/92

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/190/92

Firma Elektroniczna "MENCEL INDEPENDENT COMPANY POLAND" - producent profesjonalnych lokalizatorów i wykrywaczy różnych metali, 20 typów, 4 m zasięgu, referencje-atesty/krajowe-zagraniczne, POBox 189, 58-500 Jelenia Góra, telefony: 420-22, 527-43. RO/009/93

Naprawa generatorów i montaż koderów PAL do generatorów K935 i K938 oraz do generatorów rosyjskich. W generatorach "Meratronik-a" montujemy kodery teletekstu wraz z tekstem podobnym do TV obrazu kontrolnego. TESTRONIK. Warszawa, ul. Robinii 8a, tel. (0-2) 667-72-70 godz. 9-16. RO/016/93

MODUlY Hi-Fi - wzmacniaczy, korektorów, equalizerów, płyty czołowe, pulpity mikserskie. (Informacje-znaczek) AMPLIFY skr. 65 30-500 Kraków 77 RO/018/93

WYKRYWACZE METALI ul. Ryszarda 44, 05-800 Pruszków RO/090/92

Płytki drukowane wszystkich rodzajów superekspresowo wykonuję, przyjmuję korespondencyjnie: PPE, 05-806 Komorów, Lipowa 13, tel. 58-00-74. RO/022/93

Części elektroniczne, obudowy, zestawy do samodzielnego montażu, katalogi — szeroki asortyment. Paweł Górski 05-070 Sulejówek, ul. Matejki 3. Informacja: koperta zwrotna + znaczek. (Oferta Nr. A3). RO/023/93

Duży wybór instrukcji serwisowych do sprzętu TV, VIDEO.HI-FI oraz części i podzespoły elektroniczne do ww sprzętu oferuje FIRMA "KLAR" P.S.P. ul. Chopina 11A 74-320 Barlinek, tel. 61-974. Wysyłka katalogów za zaliczeniem pocztowym. RO/030/93

Dokumentacje wykrywaczy metali sprzedam. Koperta + znaczek: Krzysztof Gazda, ul. Górna Wilda 72/11, 61-564 Poznań. RO/027/93

Przyjmę montaż elektroniczny, Warszawa 610-13-50. RO/033/93

Projektuję płytki drukowane komputerowo, 641-70-79 po 19.00. RO/031/92

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE. Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 18 000 zł. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminat, wytrawiacz, pisaki. **A. Kawczyński**, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/206/92

Części elektroniczne, aplikacje, płytki Fatomix Electronics 26-600 Radom ul. Struga 26/28 p.613, 291-81 w 262 RO/034/93

ZŁOCENIE TECHNICZNE

- złączy krawędziowych płytek drukowanych (na podkładzie niklu),
- selektywne złocenie lub niklowanie płytek.
- Cynowanie, cynkowanie, niklowanie detali.

"GALWAX"

ul. Czereśniowa 37
02-457 Warszawa,
tel. 23-85-64.

RO/013/93

NOWOŚĆ! NOWY CA80

na profesjonalnej płytce i w obudowie!
A80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiający błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli — nawet 14-latkom. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Oferujemy także inne, bardzo atrakcyjne urządzenia wykonane w technice mikroprocesorowej. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczek.

"MIK" Stanisław Gardynik
05-090 Raszyn, Olszowa 68

RO/153/91

RAUCH®

OBUDOWY
RADIATORY
MECHANIZMY

■ produkcja ■ usługi

tel./fax 12-78-26
04-830 Warszawa
ul. Planetowa 20

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6÷8$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA.

Warszawa, tel. 29-81-53
poniedziałki
godz. 10-12, 19-21.

RO/072/92

µ's MICROS

30-126 Kraków, ul. Zapolskiej 38
tel.369455,369566,(sklep:669122)
fax. 369399, 663540, tlx.322369

Okazyjne ceny z zapasów magazynowych na importowane półprzewodniki. Ceny zaopatrzeniowe od wartości 500.000 zł każdej pozycji.

74LS14	3100	CD4518	3250
74LS153	4200	CD4520	3250
74LS193	4700	P8080A-1	52800
74LS244	5500	8085AP	27000
74LS245	5200	80c51	39600
74LS273	5700	8237	51000
74LS373	3800	8253c-2	20000
74LS374	4000	8254-2	28800
74LS367	2000	8255-AC2	20000

8259-AC2	20000	ICL7106	29000
8272	20000	ICL7107	29000
8282AP	33000	OP07	19000
8755	62500	MC1489	4600
87c51	380000	BA159	900
2764AF1	17000	1N4148	170
27256-15	41000	1N4007	320
27c512-15	49000	BAV21	350
41256-80	25000	MBR3545	44400
6264-15	29000	2N2369	1300
62256-10	79000	2N4416	9150
Z80ACPU	16000	2N5401	1550
MC146818	29000	2N6399	7500
78L05	3300	2N6487	4000
7805	3700	BD648	6500
7812c	3700	BD901	6500
7815	3700	BF964	4200
NE555	3000	BU126	11800

Części fabrycznie nowe. Wysyłka od łącznej wartości 1.000.000 zł.

Maritex

Sp. z o.o.
HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

81-4522 GDYNIA
ul. Bat. Chłopskich 3

tel.: (58) 22-02-89
fax: (58) 250679, tlx: 54622

S p e c j a l n a o f e r t a:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz, Ø12 mm, Ø16 mm
- Układy MC145026, MC145027, MC145028, TDA7021T
- Kwarce 40 kHz, Baterie 12 V, BF199, BFR91A
- Zbiorcze Katalogi, Video Service Manuals

o r a z

- Mikroprocesory, Pamięci, Układy scalone, Przetworniki
- Diody, Mostki Prostownicze, Stabilizatory, Triaki
- Tranzystory, Tyrystory, Optotriaki, Kwarce, LEDs
- Wyświetlacze, Kondensatory, Podstawki, Odgromniki
- Inne podzespoły wg zamówień

Wysyłamy bezpłatnie Katalog dla firm. RO/233/91



ZDALNE STEROWANIA
z wyświetlaniem funkcji na ekranie
DEKODERY TELETEKSTU do OTVC
krajowych i zagranicznych
MODUŁY POLSKIEGO ALFABETU
do OTVC cyfrowych (DIGIT 2000)
TUNERY ZDALNIE STEROWANE
- do odbioru kablowej TV przez odbiorniki starszych typów bez kanałów S1 ÷ S20

PILOTY - szeroka gama odbiorników (kilkaset typów)

INFRATEX

ul. Dereniowa 7, 02-776 Warszawa
tel./fax 2/643-56-96

RO/026/93

ELEKTRON



P o l e c a :

Pamięci DRAM, RAM, SRAM, EPROM, DiP i SIMM
Pamięci SIMM firm IBM, HUNDAI, SAMSUNG
typu SIMM 4 MBx9 (9 CHIP) - 70 ns
SIMM 1 MBx9 (3 CHIP) - 70 ns
SIMM 1 MBx9 (3 CHIP) - 60 ns
SIMM 1 MBx9 (3 CHIP) - 70 ns
SIMM 256 KBx9 (3 CHIP) - 70 ns
Układy scalone TTL, LS, CMOS

- Stabilizatory
- Rezystory
- Kondensatory
- Diody, Podstawki

Wszystkie elementy z gwarancją
Kompleksowa obsługa firm
Cennik wysyłamy na życzenie

Adres sprzedaży wysyłkowej (Zamówienia powyżej 200 000 zł)
00-967 Warszawa 86
skr. poczt. 159

Adres firmy
Elektron sp.c.
00-864 Warszawa
ul. Krochmalna 3
tel. 20-30-80
fax 63-504-63

RO/194/92

OBUDOWY
do urządzeń elektronicznych
w y k o n u j e
FIRMA "ACE"
A. CIMAŁA
43-445 Dzięgielów 178
tel. 297-27 Cieszyn

K a t a l o g :
koperta + znaczek

RO/169/92

KINESKOPY
KOLOROWE
- ZACHODNIE
- KRAJOWE
- JAPOŃSKIE

REGENERACJA
WYMIANA

Inż. *Kazimierz Paprocki*
ul. Płońska 5
03-683 Warszawa
tel. 679-99-42

RO/123/92

KLAWIATURY MEMBRANOWE
OBUDOWY FIRM:
OKW, APRA NORM
OBUDOWY Z TWORZYW NA ZAMÓWIENIE
LC ELEKTRONIK
ul. Swarzewska 40
tel./fax 022 342873
tlx 825578

RO/021/92

F i r m a
pelelectric
oferuje warystory tlenkowe w pełnym zakresie napięć od 100 V ÷ 7,2 kV
tel./fax 071 49-33-52
telex 071 23-44
54-020 Wrocław
ul. Ulowa 8

RO/028/92

TOPNIKI PŁYNNE kalafoniowe i bezkalafoniowe
o różnej aktywności do cynowania i lutowania oraz
LAKIERY ELEKTROIZOLACYJNE
do płytek drukowanych p o l e c a
FARMACEUTYCZNO-CHEMICZNA
SPÓŁDZIELNIA PRACY >L A B O R<
51-162 WROCŁAW ul. Długosza 49
tel. 253-085 (6) tlx 0712333
Poszukujemy dystrybutorów w Gdańsku, Krakowie, Warszawie, Łodzi, Katowicach ...



---

interlab

ANDO
ERICSSON
KIKUSUI

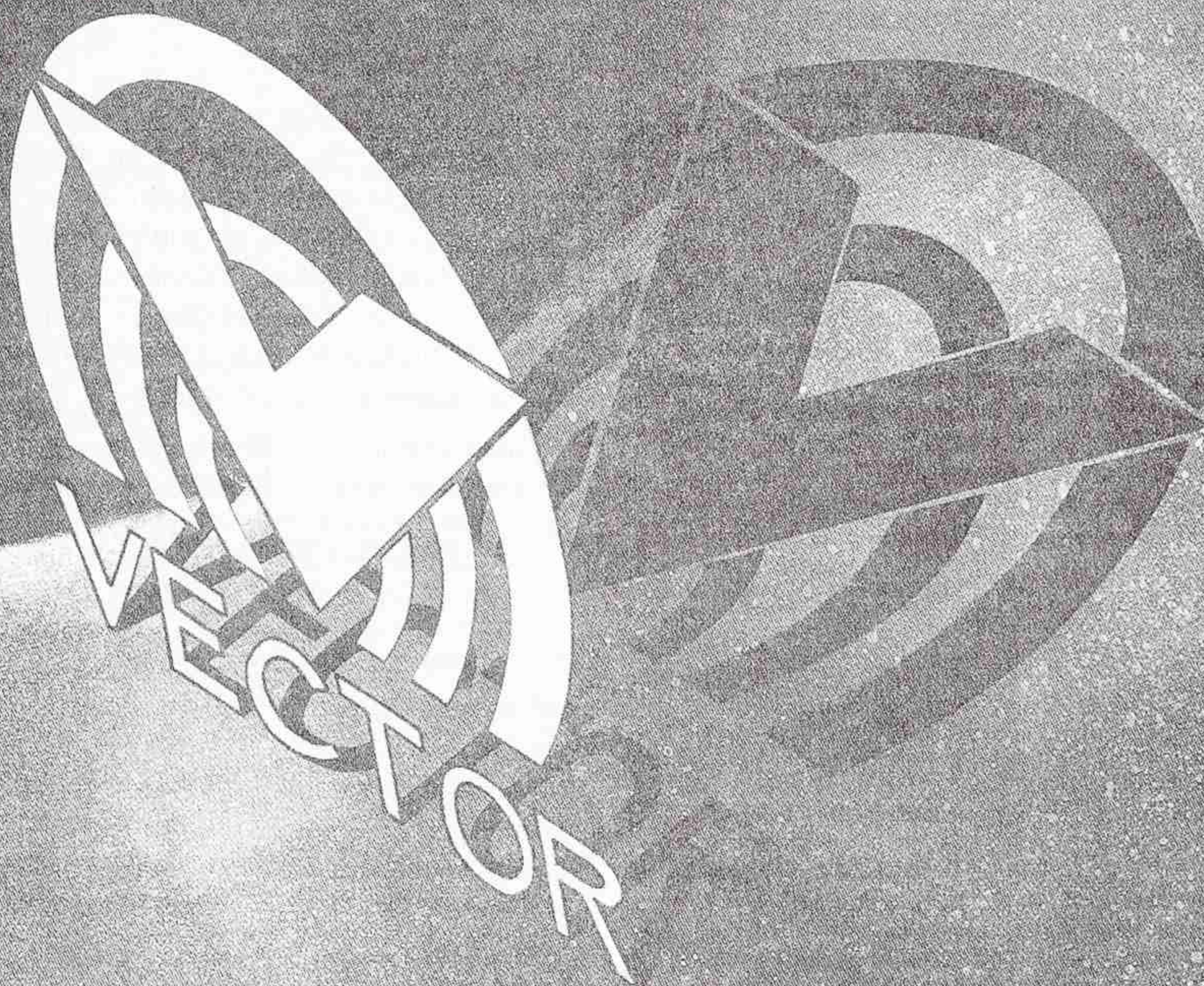
POMIARY W TECHNICE ŚWIATŁOWODOWEJ : REFLEKTOMETRY I TELEFONY OPTYCZNE , ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, MIERNIKI MOCY.

SPAWARKI DO ŚWIATŁOWODÓW : AUTOMATYCZNE CENTROWANIE , POMIAR TŁUMIENNOŚCI SPAWU.

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO - CYFROWE (3 LATA GWARANCJI).

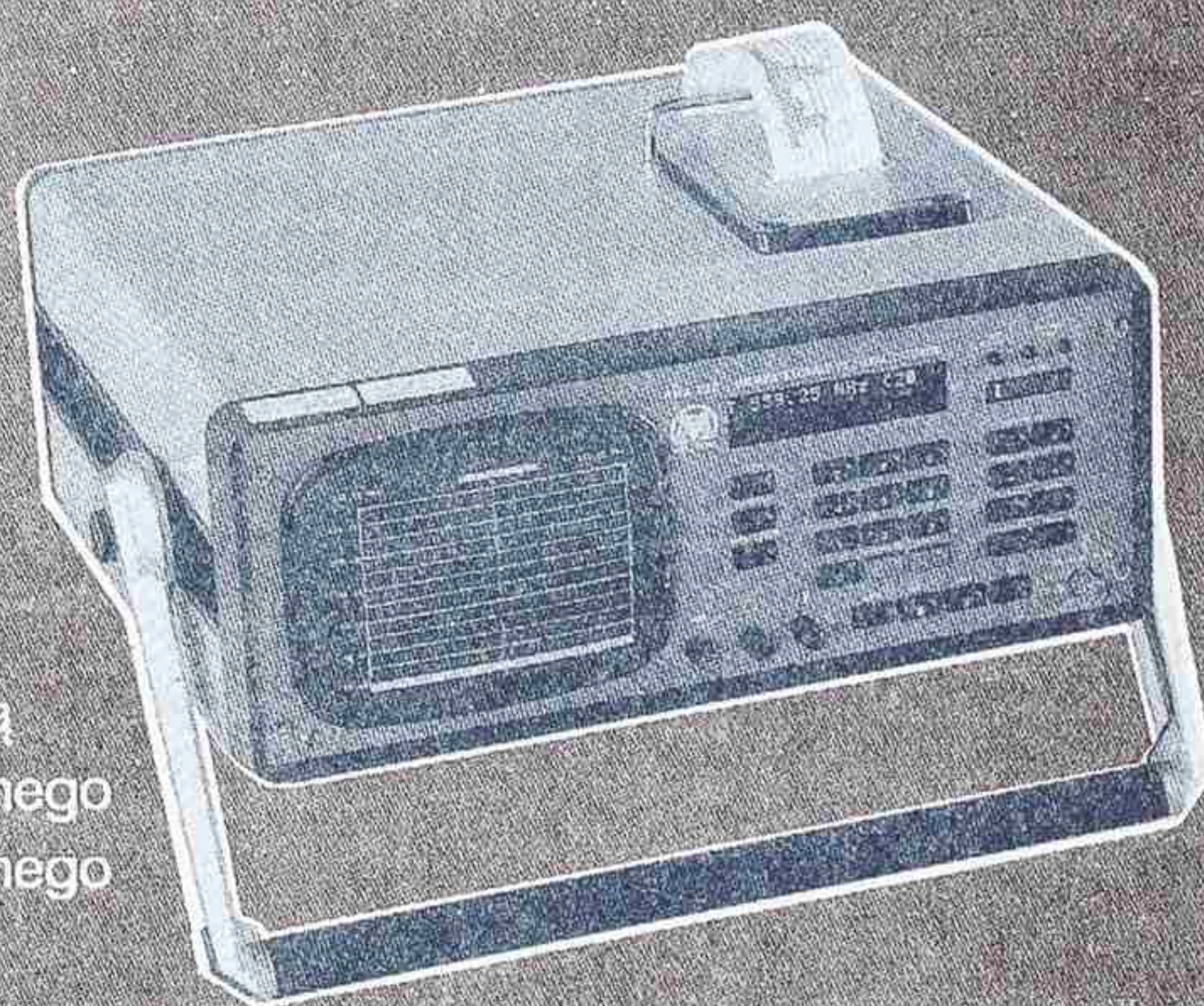
SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY.

01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL. 333956; TEL/FAX. 335454



Zapraszamy na Targi Infosystem'93
20-25.04.1993 /pawilon 26; parter/

MIERNIKI POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO



Mikroprocesorowa obróbka danych, automatyczna korekta charakterystyki, fonia w standardzie OIRT, akumulator.

AMA 205	-	z odczytem cyfrowym
AMA 206	-	z drukarką
AMA 204	-	z monitorem
AMA 202D	-	z analizatorem i drukarką
222	-	miernik sygnału satelitarnego
SME 230	-	miernik sygnału satelitarnego z odczytem cyfrowym

PHU "VECTOR" - Gdynia 81-374, ul.Sędzickiego 13, tel. 20-27-05, fax 20-75-50

ELPROMA ELEKTRONIKA

Zadzwoń po bezpłatny katalog 26-96-53

Elproma Elektronika Sp. z o.o. ul. Mariensztat 8 00-302 Warszawa Tel/Fax (022)-269653

ELMIER

PRODUCENT ELEKTRONICZNEGO SPRZĘTU POMIAROWEGO

POLECA:

- GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV
  - — urządzenia klasy serwisowej i laboratoryjnej
  - — pokrycie wszystkich kanałów TV antenowej i kablowej
  - — bezpośredni odczyt generowanej częstotliwości
  - — możliwość testowania odbiorników satelitarnych
  - — test telegazety
  - — wszystkie podstawowe systemy kolorowej TV
  - — duża gama testów
- MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI
  - — zakres od 0 do 1000 MHz
  - — pomiar czasu i częstotliwości
  - — wysoka dokładność
  - — mikroprocesorowe sterowanie zakresem
- MIERNIK POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO
  - — zakres 46-870 MHz
  - — poziom od 30 do 110 db μV
  - — bezpośredni odczyt cyfrowy
  - — mikroprocesorowe sterowanie
- MIERNIK RLCQ
  - — pomiar oporności, pojemności, indukcyjności i dobroci cewek
  - — bezpośredni odczyt na LED-owym wskaźniku

WYSOKA JAKOŚĆ — PRZYSTĘPNE CENY

ELMIER s.c.
02-640 W-wa, ul. Woronicza 29
tel. 43-14-54 w. 162 fax 43-28-52

RO/041/92

MER SERWIS

- MIERNIKI ANALOGOWE
- MULTIMETRY CYFROWE
- MULTIMETRY CĘGOWE
- MIERNIKI IZOLACJI
- MOSTKI POMIAROWE
- GENERATORY
- OSCYLOSKOPY
- CZĘSTOŚCIOMIERZE
- ANALIZATORY WIDMA
- ZASILACZE
- STABILIZATORY
- ZESTAWY DO BADANIA RADIOTELEFONÓW
- REFLEKTOMETRY i inne

firm krajowych oraz uznanych firm zagranicznych, jak:

- HUNG CHANG
- PHILIPS FLUKE
- METEX
- KIKUSUI i innych
- YU FUNG
- CHAUVIN ARNOUX
- FINEST

kupicie Państwo w hurcie i w detalu na cele zaopatrzeniowo-inwestycyjne w:

ZAKŁADZIE USŁUGOWO-HANDLOWYM

MERSERWIS S.C.

ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56, tel/fax 31-25-21, tlx 816 221
czynnym w godz. 8°°-17°°

Przy dużych zamówieniach możliwość dostawy transportem firmy. Multimetry cyfrowe - na życzenie sprzedaż wysyłkowa. Prowadzimy także serwis elektrycznej i elektronicznej profesjonalnej aparatury kontrolno-pomiarowej.

SERDECZNIE ZAPRASZAMY

RO/212/92

Odsysacz cyny

gwarantowana jakość i niezawodność
15 lat tradycji firmy na rynku krajowym i zagranicznym

poleca
Zakład Elektroniczny

ZEL

mgr inż. Władysław Kosiba
ul. Wrocławska 119
55-002 Kamieniec Wrocławski
tel. : 11-85-83



MILIONY KRÓTKOFALOWCÓW NA ŚWIECIE NIE MOGA SIĘ MYLIĆ. ONI WYBRALI

YAESU

Niezawodny, nowoczesny sprzęt - transceivery KF, VHF i UHF (pasma 160 m, 80 m, 40 m, 30 m, 20 m, 17 m, 15 m, 12 m, 10 m, 2 m, 70 cm, 23 cm)
wraz z WSZELKIMI AKCESORIAMI
NARESZCIE DOSTĘPNY W PEŁNYM ASORTYMENCIE
z 12 miesięczną gwarancją i serwisem.
PROMOCYJNE CENY DO CZERWCA 1993 r.
Dla instytucji, organizacji i firm -
PROFESJONALNE RADIOTELEFONY SERII FTH i FL.
TEN SPRZĘT WYBRAŁA AMERYKAŃSKA POLICJA !!!
Dystrybucja: BAJER TELECOMUNICATION
02-352 Warszawa ul. Szczęśliwicka 34 p. 017
tel/fax (022) 22-76-28

RO/020/93

LABIMED Sp. z o.o.

00-979 Warszawa 34, P.O. Box 34, ul. Czarnomorska 13
Tel/fax (0-22) 42-09-58, Tel (0-22) 42-09-48 wew. 86

CENNIK APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ FIRMY HUNG CHANG

Multimetry i inne przenośne cyfrowe przyrządy pomiarowe

Typ przyrzadu	Cechy przyrzadu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-727	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f	1 490
Multimetr HC-81	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T	1 350
Multimetr DM-27	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C	990
Multimetr HC-4520A	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 230
Multimetr HC-4510	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 030
Multimetr HC-3500T	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T/hfe	1 190
Multimetr HC-889	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/hfe	890
Multimetr HC-31	3 1/2 cyfry; pom. U/R	530
Multimetr HC-32	3 1/2 cyfry; pom. U/R/I-200mA	460
Multimetr DM-302	3 1/2 cyfry; pom. U/I-DC/R	290
Termometr TM-1300K	4 1/2 cyfry; pom. -30 -1370 C	1 140
Miernik pojemnosci CM-108	3 1/2 cyfry; 200pF-2000μF	750
Multimetr cęgowy 640AB	3 1/2 cyfry; pom. U/I-AC/R	930
Miernik izolacji DI-2000M	3 1/2 cyfry; pom. 200-2GΩ	1 370
Multimetr-autotester ADM-206	3 1/2 cyfry; V/I/R/α/ω	710

Multimetry analogowe

Typ przyrzadu	Cechy przyrzadu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-5050DB	cyfrowo-analogowy, RMS	1 460
Multimetr HC-5050E	pom. U/I/T, FET	570
Multimetr HC-2020S	pom. U/I/R/dB	360
Multimetr HC-2010BA	pom. U/I/R/dB	370
Multimetr HM-102BZ	pom. U/I/R/dB	270
Multimetr HC-2210B	pom. U/I/R	230
Multimetr HC-1015B	pom. U/I/R/dB	150
Multimetr HM-101	pom. U/I-DC/R/dB	130
Multimetr HC-213	pom. U/I-DC/R/dB	130
Miernik cęgowy 340A	pom. U/I/R/T	540

Inne przyrządy stacjonarne

Typ przyrzadu	Cechy przyrzadu	Ceny w tys. zł
Generator funkcyjny G-305	0,01Hz-10MHz	11 900
Generator funkcyjny 8205A	0,02-2MHz	3 100
Generator audio 8204A	h ≤ 0,15%	3 400
Generator impulsow PG-1000	1Hz-10MHz	5 800
Częstosciomierz uniwersalny U-2000	3 kan. Fmax=2GHz	5 700
Częstosciomierz wielofunkcyjny 8010A	1 kanałowy	2 900
Częstosciomierz wielofunkcyjny 8100A	2 kanałowy	3 600
Cyfrowy miernik RLC Z-216	uchyb < 0,3%	10 900
Multimetr cyfrowy 8902A	4 1/2 cyfry, pomiar U, I, R	2 900

Oscyloskopy i analizatory widma

Typ przyrzadu	Cechy przyrzadu	Ceny w tys. zł
Model 5502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	8 900
Model 5504	- 40 MHz, 2 kanałowy, analogowy	13 200
Model 5506	- 60 MHz, 3 kanałowy, analogowy	16 900
Model 5510	- 100 MHz, 3 kanałowy, analogowy	26 900
Model 5602	- 20 MHz, 2 kanałowy, read-out	12 300
Model 5604	- 40 MHz, 2 kanałowy, read-out	16 300
Model 5802	- 20 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	28 500
Model 5804	- 40 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	31 200
Model 3502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	7 400
Model OS-615	- 15 MHz, 2 kan. analog. 220V/bateria	10 400
Model 3820	- 2,4 MHz, LCD, 2 kanałowy, bateryjny	12 700
Model 3850	- 10 MHz, LCD, 16 kanałowy, bateryjny	16 900
Analizator Widma Model 7802	- 1 GHz, read-out	79 500
Sonda do oscyloskopu typ OP-20		250
Sonda do oscyloskopu typ OP-27		460
Drukarka do oscyloskopów LCD		5 700

Ww ceny są cenami detalicznymi i nie zawierają podatku obrotowego.
Firma zastrzega sobie prawo zmiany cen w przypadku znacznych zmian kursów walut wymienialnych oraz przepisów celno-podatkowych. Ceny zostały skalkulowane przy średnim kursie USD w NBP wynoszącym 16 100 zł/USD.
Więcej informacji na temat tych przyrządów można znaleźć w "Re" nr 10 i 12/1992 r. oraz wewnątrz tego numeru.

FIRMA LABIMED OFERUJE PONADTO



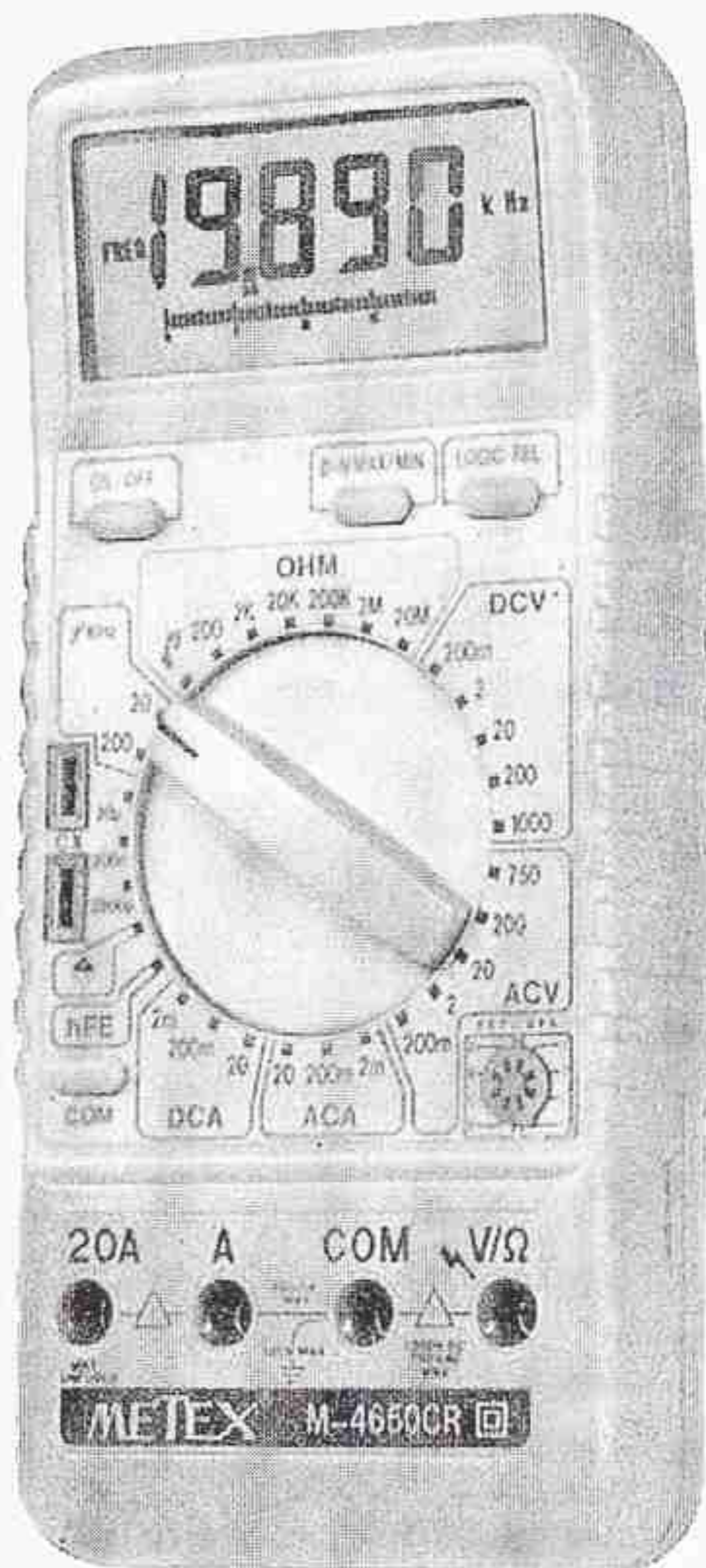
PRZENOŚNY ZASILACZ AKUMULATOROWY "POWER TANK"

Pomaga w uruchomieniu samochodu. Prąd maksymalny ok. 200 A.
Przenośne źródło zasilania dla wszelkich urządzeń turystycznych.
Przenośne podwójne źródło światła białego (lampa) i czerwone pulsujące światło ostrzegawcze (awaryjne).
Urządzenie ma wbudowany hermetyczny i bezobsługowy akumulator o pojemności 7 Ah zabezpieczony przed uszkodzeniem i posiada wskaźnik stanu jego naładowania.
Power Tank można ładować z sieci 220 V/50 Hz poprzez dołączony w komplecie zasilacz sieciowy (ok. 10 h) lub podczas jazdy z gniazda zapalniczki samochodu (ok. 4 h).
Całość posiada wymiary 245 x 285 x 115 mm i waży ok. 4,4 kg.
Cena detaliczna z podatkiem obrotowym wynosi 1 700 000,- zł.



VIDEODOMOFONY FIRMY "KOCOM"

Wersje jedno i wieloabonenckie oraz z kamerą nad- i podtynkową
Posiadają funkcję alarmową oraz widzą w nocy
Istnieje możliwość skompletowania z poszczególnych elementów dowolnych zestawów
Łatwy montaż i połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterożyłowym
Na życzenie montaż oraz wykonanie nietypowych wersji systemów
Cena detaliczna kompletu jednoabonenckiego 6 800 000,- zł



UWAGA: MODEL METEX M4650CR-NOWOŚĆ

Przeznaczony do współpracy z komputerem poprzez interfejs RS232C. Do multimetru dołączamy dyskietkę z oprogramowaniem (dla komputerów klasy IBM PC). Model ten posiada automatyczne zerowanie dla wszystkich funkcji pomiarowych, pomiar stanów logicznych TTL-CMOS, odstęp czasu między kolejnymi pomiarami jest programowany, istnieje możliwość ustawienia poziomów (programowo) wartości max. min. z sygnalizacją przekroczenia. Przyrząd ma możliwość pomiarów różnicowych.



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B, M3650CR: Roz dzielczość	M3650, M3650B, M3650CR: Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR: Roz dzielczość	M4650, M4650B M4650CR: Błąd pomiaru
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 μV	±(0,3%WO+1CF)	10 μV	+(0,05%WO+3CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie zmienne ACV	200 mV	100 μV	±(0,8%WO+3CF)	10 μV	±(0,5%WO+10CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd stały DCA	200 μA	100 nA	±(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
	2 mA	1 μA		100 nA	
	200 mA	100 μA	±(1,2%WO+1CF)	10 μA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 μA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
	200 mA	100 μA	±(1,8%WO+5CF)	10 μA	±(1%WO+10CF)
	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja OHM	200 Ω	0,1 Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01 Ω	±(0,2%WO+5CF)
	2 kΩ	1 Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1 Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10 Ω		1 Ω	
	200 kΩ	100 Ω		10 Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100 Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 μF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Często-tliwość f	20 kHz	10 Hz	±(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3610 - 900 000,- zł M4650 - 1 400 000,- zł
M3650 -1 000 000,- zł M4650B - 1 500 000,- zł
M3650B - 1 200 000,- zł M4650CR - 1 850 000,- zł
M3900T/D - 1 000 000,- zł HC 81 - 1 350 000,- zł

- Sprzedaż detaliczna i hurtowa.
- Serwis autoryzowany firmy METEX.
- Gwarancja 12 miesięcy.

UWAGA: sprzedaż wysyłkowa - płatne przy odbiorze przesyłki
Podano ceny zaopatrzeniowe, bez podatku obrotowego, dla kursu dolara 1 USD = 16 000 zł

NDN

02-772 WARSZAWA

Wasilkowskiego 11

tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV

zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 10 000 000,- zł

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

MULTIMETR DLA PRZEMYSŁU HC-81, HC-737 (True RMS)

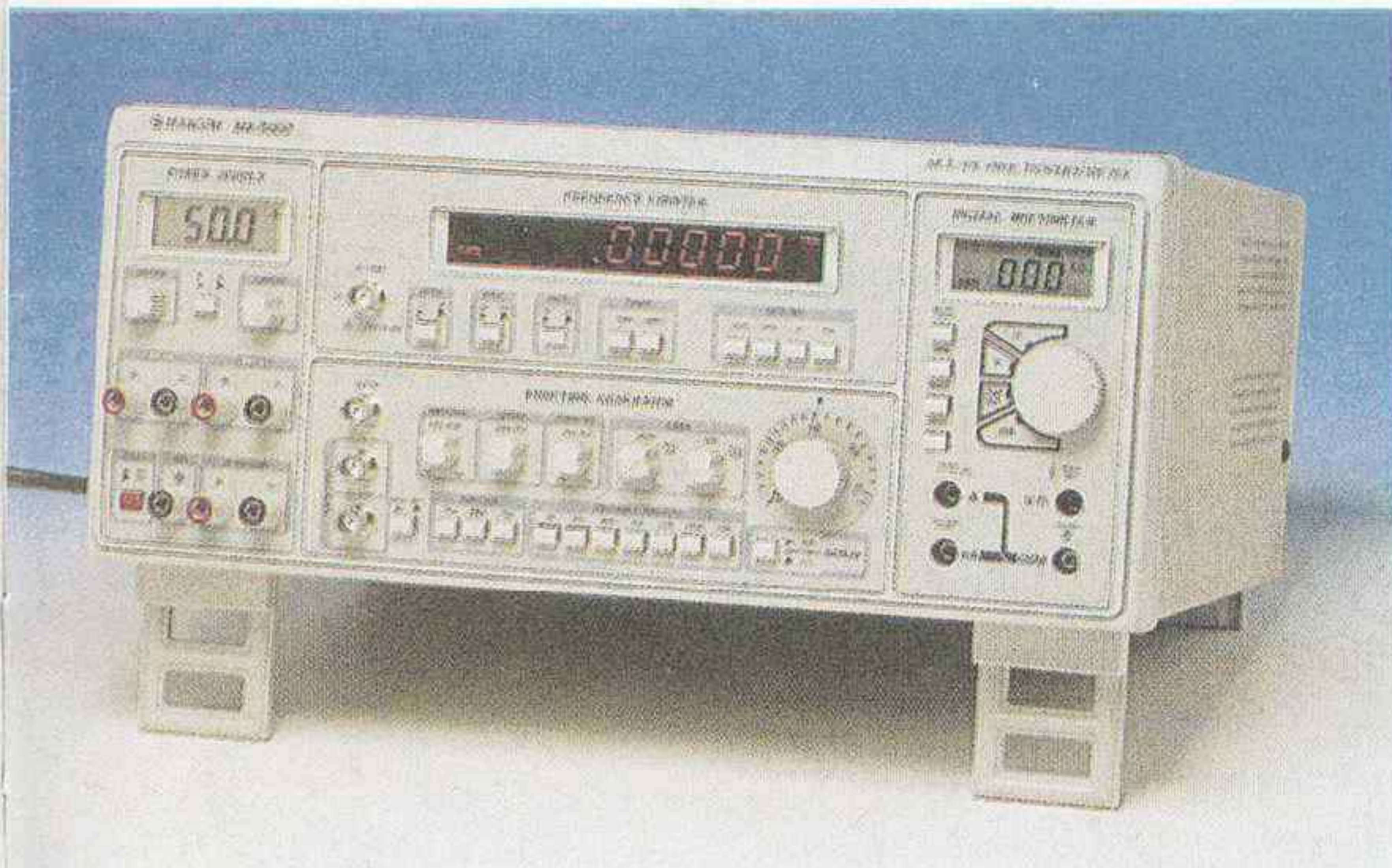
Przystosowany do pracy w ciężkich warunkach, odporny na upadek:
mierzy napięcie (0-1000 V) 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V., dokł. 0,3% + 1 cyfra, rozdz. 0,1 mV
np. zmienne (0-750 V) - 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, dokł. 1% + 5 cyfr, rozdzielczość 1 mV
prąd stały - zmienny (0-10 A) - 4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A, 10 A, dokładność 1,5% + 2 cyfry
rezystancja (0-40 MΩ) - 400 Ω, 4 k, 40 k, 400 k, 4 MΩ, 40 MΩ., dokł. 0,7% + 2 cyfry.
częstotliwość (0-400 kHz) - 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 400 kHz., dokł. 0,1%, rozdz. 0,01 Hz !!!
pojemność (0-40 μF) - 4 nF, 40 nF, 400 μF, 4 μF, 40 μF.
temperatura (-20-1370°C) - sonda typu K na wyposażeniu. Osłona gumowa.
częstotliwość - tylko HC-737, temperatura - tylko HC-81

MIERNIKI CĘGOWE - 640AB

Prąd zmienny: 20 A, 200 A, 600 A.
Napięcie stałe i zmienne: 1000 V/750 V - zmienne.

OSCYLOSKOPY HUNG-CHANG

- model 3502-20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV-20 V/dz - cena: 8 000 000,- zł
- model 5504-40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona, cena: 14 100 000,- zł
- model 5506-60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, pod. czasu normalna i opóź., cena: 17 000 000,- zł
- model 5804-40 MHz, cyfrowy 20M próbek/sek, RS232C, rozdz. toru Y 8 bitów, cena: 31 300 000,- zł
- model 3820 - przenośny, ekran LCD, pasmo 2,4 MHz, waga 1 kg, pamięć, RS232, cena: 13 100 000,- zł
- model 5510 - 3 kanały, 100 MHz - 27 000 000,- zł



ZESTAW LABORATORYJNY MX-9000

Cztery urządzenia w jednym

MULTIMETR CYFROWY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD
Ręczna lub automatyczna zmiana podzakresów.
Pomiar: DCV, ACV, Ω, DCA, ACA
Dokładność: ±0,5% ±2 cyfry
Funkcja HOLD i -MEM używana do zerowania przyrządu

ZASILACZ LABORATORYJNY

Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry LCD dla napięć i prądów
Trzy wyjścia:
1. 0-50 V; 0,5 A max
2. 15 V, 1 A
3. 5 V, 2 A



GENERATOR FUNKCYJNY

Parametry jak w modelu MX-2020

CZĘSTOŚCIOMIERZ

Parametry jak w modelu MX-1100T
Masa: ok. 11 kg
Wymiary: 375 x 160 x 340 mm
Cena: 7 600 000,- zł

GENERATOR FUNKCYJNY MX-2020

Generuje: sinus, prostokąt, trójkąt, impulsy TTL
Częstotliwości: 0,02 Hz ÷ 2 MHz
Impedancja wyjściowa: 50 Ω lub 600 Ω
Amplituda: 2 Vpp ÷ 20 Vpp.
Wewnętrzny częstościomierz: 4 cyfry LED, 1 ÷ 10 000 kHz
Wejście: VCF, 0 ÷ 10 V
DC offset: ±10 V
Stabilność częstotliwości: 20 ppm
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego

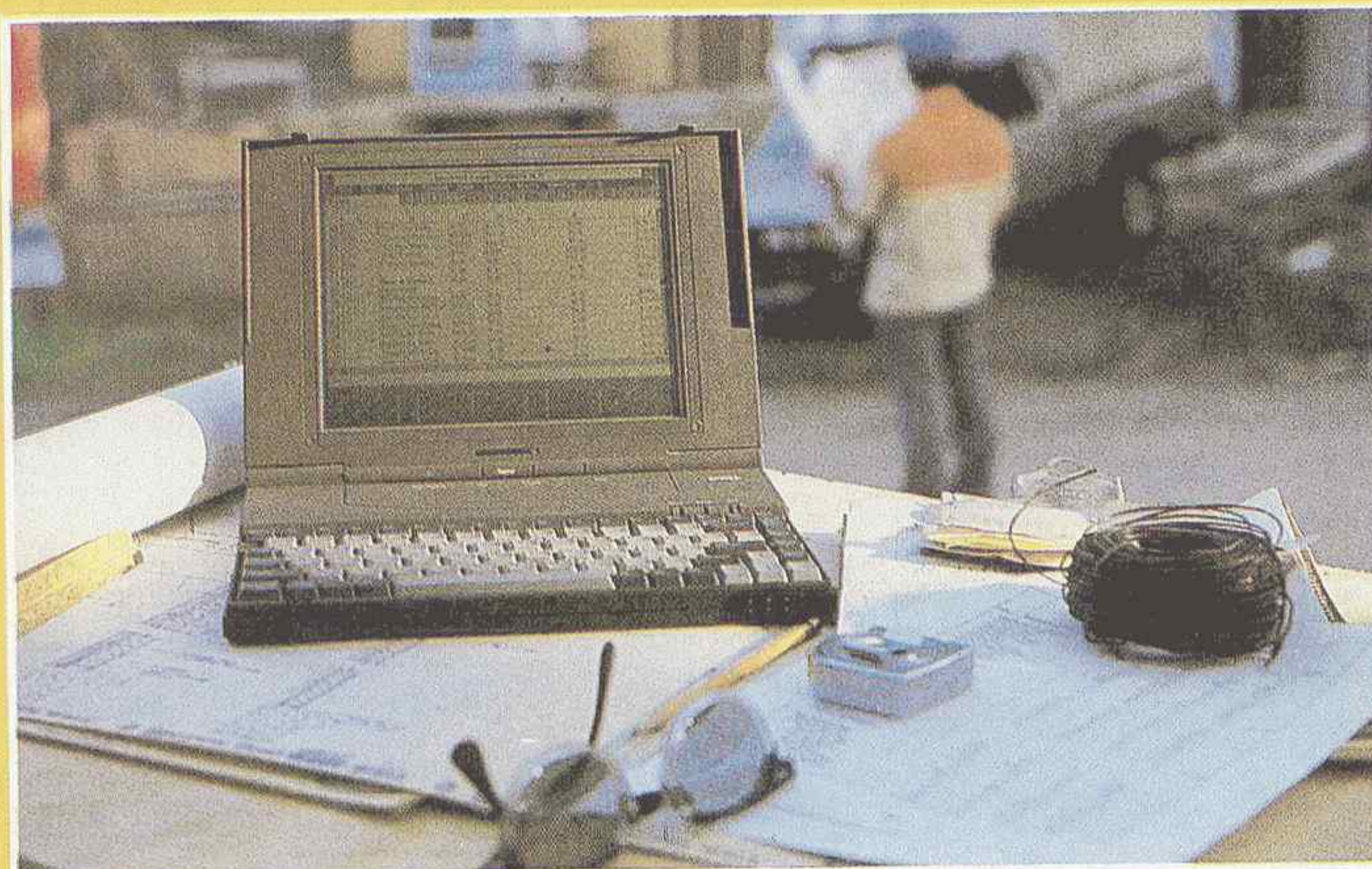


CZĘSTOŚCIOMIERZ MX-1100F

KANAł A:
Impedancja wejściowa: 1 MΩ
Zakres pomiarowy: 1 Hz ÷ 100 MHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 150 V r.m.s.
KANAł B:
Impedancja wejściowa: 50 Ω
Zakres pomiarowy: 70 MHz ÷ 1 GHz
Maksymalne napięcie wejściowe: 5 V r.m.s.
Obce kanały:
Czułość: 15 mV r.m.s
Dokładność: ±1 Hz ±1 cyfra
Wyświetlacz: 8 cyfr LED
Masa: 2,2 kg
Cena: 3 600 000,- zł bez podatku obrotowego

SIGNALOG 2000

SIGNALOG 2000. Uniwersalny, dużej dokładności system wzmacniaczy pomiarowych przystosowany do różnych czujników pomiarowych o bardzo małym sygnale, jak termopary, elementy piezoelektryczne, fotodetektory itp. Konstrukcja modułowa pozwala na wybieranie pakietów w zależności od wymagań napięciowych i prądowych. Sterowanie oczywiście mikroprocesorowe z wymiennymi panelami pamięci ROM i RAM. (Firma Peekel Instruments - Holandia)



Komputer Notebook firmy Dell (Artykuł wewnątrz numeru)